PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Organ Artylerji, Marynarki, Uzbrojenia i Przemysłu Wojennego.

Rok 5. 1927. Nr 8.

WARSZAWA — SIERPIEŃ

TREŚĆ:

1. *por. Kirchmayer Jerzy.* Nowe francuskie i polskie działoczyny. (dokończenie).
2. *kpt. Śniechowski Wacław.* Wyszkolenie artylerji francuskiej. (ciąg dalszy).
3. *kpt. S. G. Stawiński Jerzy.* Zapatrywania sowieckie na strategiczne użycie artylerji.
4. *mjr. Weber Włodzimierz.* Uprząż artyleryjska.
5. *prof. Boguski J. J.* O badaniu smarów zabezpieczających od rdzy.
6. *ppłk. inż. Jakowski Kazimie*z. Oporopowrotniki dział francuskich w świetle doświadczeń wojny 1914 — 1918. (dokończenie).
7. *kpt. Krajewski Roman.* Zapalniki artyleryjskie.
8. Recenzje i bibljografja.

SOMMAIRE:

1. *Lt. Kirchmayer J.* — Nouveaux services de piece français et polonais. (fin).
2. *Cap. Śniechowski W.* — Instruction du personnel dans l'artillerie française (suite).
3. *Cap. Stawiński J. B. E. M. G.* — Considérations sur l'emploi strategique de l'artillerie dans l'armée sovietique.
4. *Cmdt. Weber W.* Harnachement d'artillerie.
5. *prof. Boguski J. J.* — Sur l'examen des graisses préservant contre la rouille.
6. *Lt. Col. ing. Jakowki K.* — Freins et récupérateurs des canons français d'aprés les evpériences de la guerre 1914 — 1918 (fin).
7. *Cap. Krajewski R.* — Fusée d'artillerie.
8. Comptes rendus et bibliographie.

Por. KIRCHMAYER JERZY.

NOWE FRANCUSKIE I POLSKIE DZIAŁOCZYNY*).

(Dokończenie).

II. UKŁAD.

W drugiej części niniejszego artykułu podkreślimy zasadę ogólną, według której działoczyny powinny być ułożone i zbadamy, w jaki sposób ta zasada została przeprowadzona w działoczynach francuskich i polskich. Przy analizie będziemy posługiwać się działoczynami przy 155 mm. haubicy.

1. — Bezsporna, zdawałoby się, zasada układu działoczynów brzmi: *„regulamin ułożony jest w porządku, w jakim powinno odbywać się szkolenie"*.[1]) Nie widzimy nic innego, co mogłoby choćby z najmniejszem powodzeniem zastąpić tę zasadę. Możnaby oczywiście obejść się bez jakiejkolwiek zasady, jednak w tym wypadku trzebaby conajmniej załączyć do działoczynów instrukcję, w jakiej kolejności należy uczyć żołnierza tego, co regulamin zawiera. Jest bardziej proste i wygodne przyjąć przy układzie wspomnianą zasadę.

2. — Nowe działoczyny francuskie przy 155 mm. są ułożone podobnie, jak dawne francuskie i polskie działoczyny przy 75 mm., natomiast różnią się układem od dawnych działoczynów francuskich

---

*) Początek artykułu w Nr. 3 Przeglądu Artyleryjskiego z 1927 r.

[1]) Pkt. 1. regulaminu art. pol. armata 75 mm wz. 1897 Cz. I. Działoczyny. Warszawa, Główna Księgarnia Wojsk. 1921.

przy 155 mm., zbliżonych pod tym względem do działoczynów przy 155 mm. napisanych przez mjr. Bodnara z O. S. A. [2])

Nowe polskie działoczyny przy 155 mm. mają układ najzupełniej swoisty.

Rozdział I. Szkoła kanoniera. — Wyszkolenie rekruta zaczyna się według zwyczaju praktykowanego we Francji i Polsce od ćwiczenia pokazowego. Wówczas oficer ma sposobność zwrócić uwagę rekrutów na położenie marszowe i bojowe działa [3]), potem zwykle mówi i pokazuje rekrutom jaki jest skład obsługi i o ile możności, jakie są zasadnicze czynności kanonierów.

Stosownie do tego regulamin francuski, bez żadnych wstępów, zaczyna szkołę kanoniera od określeń, co to jest działo w położeniu bojowem i marszowem i od składu i obowiązków obsługi działonu [4]).

Nasze działoczyny zaczynają się od rozdziału wykładającego ogólne zasady szkolenia. Nie chcemy się o to spierać. Wstęp do działoczynów ma już u nas swoją ustaloną tradycję. Jeżeli mówimy o tem, to tylko dlatego, że w pkt. 2 naszych nowych działoczynów, który jest nieco zmienionym pkt. 2 i 3 dawnych działoczynów, opuszczono przytoczone już raz w tym artykule zdanie: „regulamin ułożony jest w porządku, w jakim powinno się odbywać szkolenie...". Znajdowało się ono w dawnych naszych działoczynach. Analizując w dalszym ciągu układ naszych nowych działoczyńców, postaramy się udowodnić, że zdanie, o które chodzi, zostało opuszczone, ponieważ nowe działoczyny nie są ułożone w porządku w jakim powinno odbywać się szkolenie.

Szkoła kanoniera obsługi zaczyna się odrazu od składu i obowiązków obsługi działonu. Zatem przy ćwiczeniach pokazowych odpada u nas wyjaśnienie rekrutom, co to jest działo w położeniu marszowem i bojowem. Charakterystyczny ten szczegół posiada oczywiście drugorzędne znaczenie. Bezpośrednio potem następują czynności pomocników i amunicyjnego, które, ponieważ nasz sprzęt ciężki nie posiada jaszczy, sprowadzają się do nauki o przygotowaniu i utrzymaniu amunicji na stanowisku. Zanim moglibyśmy jednak o tem mówić należałoby posunąć rekrutów dość daleko w opisie amunicji, bez któ-

---

[2]) Należy jednak zaznaczyć, że i te działoczyny były ułożone w porządku, w jakim powinno odbywać się szkolenie, tylko porządek ten z powodu specyficznych cech sprzętu Schneidera (przesunięcie lufy z położenia marszowego do bojowego przed odczepieniem działa) wyobrażono sobie inaczej.

[3]) Doświadczenie uczy, że z całego pierwszego ćwiczenia pokazowego przy sprzęcie 155 mm., rekruci najlepiej zapamiętują sobie te dwa położenia działa. Byłoby z punktu widzenia pedagogiki niewybaczalne niewyzyskanie tego faktu.

[4]) Podobnie rozpoczynała się szkoła kanoniera w naszych dawnych działoczynach przy 75 mm.

rego nie można ich uczyć przygotowania i utrzymania tej amunicji. Zatem, jeżeli nasz regulamin ułożony jest w porządku szkolenia, należałoby po 15 minutach ćwiczeń pokazowych zaprowadzić rekrutów na salę i uczyć przez szereg godzin rozłożonych na szereg dni wszystkiego o ammunicji. Rekrut będzie więc siedzieć na wykładach, pracując wyłącznie umysłowo, co sprzeciwia się zasadom szkolenia rekruta. Już to wystarczy, aby stwierdzić, że nasze działoczyny nie są ułożone w myśl zasady, o której była mowa.

Normalnie po ćwiczeniach pokazowych rozpoczyna się szkołę kanoniera od ćwiczeń najłatwiejszych, które pozwalają rekrutowi bez żadnych kombinacyj, a tylko z minimalną dozą uwagi wyładowanie energji i zapału, które szczególnie w pierwszych dniach ćwiczeń można u ogromnej większości rekrutów zauważyć. Ćwiczenia te powinny być możliwie żywe, by rozruszać rekruta i powinny odbywać się przy sprzęcie, by rekrut widział jakiś cel swoich wysiłków.

W działoczynach przy 75 mm. taką wymarzoną, początkową czynnością jest otwieranie i zamykanie skrzyń nabojowych. Wymaga to od rekrutów sporo ruchu i trochę uwagi przy zaznajomieniu się z działaniem bardzo prostego mechanizmu. Natomiast nie wymaga wcale jakiegoś większego wysiłku intelektualnego. Rekrut uczy się prędko wykonywania tej czynności i osiągnięte dodatnie wyniki zachęcają go do dalszej pracy.

W nowych francuskch działoczynach przy 155 mm. można było również zacząć od otwierania i zamykania skrzyń nabojowych, ponieważ baterje 155 mm. mają we Francji jaszcze. Jednak nie można tej czynności przypisywać takich samych wartości wyszkoleniowych, co przy jaszczu 75 mm. Ażeby otworzyć skrzynie jaszcza 155 mm., należy poprzednio nauczyć rekrutów obsługiwania skrzyni wz. 1920 do amunicji. Już wskutek tego pierwsza godzina działoczynów skierowałaby uwagę rekrutów na przedmiot, którego związek z działem byłby dla nich zupełnie niezrozumiały. Więc działoczyny francuskie wybierają z całej szkoły kanoniera pewną czynność, zdaniem ich najodpowiedniejszą do rozpoczęcia szkolenia, — otwieranie i zamykanie zamka i od tej czynności rozpoczynają po ćwiczeniach pokazowych szkołę kanoniera. Czynność ta w zupełności odpowiada postawionym poprzednio warunkom, ponieważ wymaga od rekruta pewnego wysiłku fizycznego, w którym biorą udział mięśnie całego ciała, wysiłku raz wprost żywiołowego (zamknięcie zamka), oraz znowu miarkowanego nieznaczną zresztą dawką uwagi (otwieranie zam-

ka); natomiast nie wymaga prawie żadnego wysiłku intellektualnego. Ponadto rozpoczęcie szkolenia od tej czynności zapoznaje z miejsca rekrutów z działaniem jednego z najważniejszych mechanizmów działa, przez co uzyskuje się punkt zaczepienia z opisem sprzętu (otwarcie zamka umożliwia opis przewodu lufy) i amunicji (związek przewodu lufy z amunicją).

Dalszy ciąg szkoły kanoniera nasuwa jeszcze jeden ciekawy punkt z tego względu, że francuski i nasz regulamin traktują go w odmienny sposób.

Jest jasne, że im sprzęt jest większego kalibru lub większej donośności, tem jest cięższy i tem więcej potrzebuje kanonierów do obsługi. Z wysokiej wagi sprzętu wypływa bezpośrednio konieczność używania do wykonania pewnej czynności nie jednego lecz dwóch i więcej kanonierów. Dlatego szkoła kanoniera nie daje się przy każdym sprzęcie podzielić podobnie jak przy 75 mm. armacie. Tam czynności dzielą się wyraźnie na poszczególnych kanonierów i tylko rzadkie są wypadki (np. odczepianie i zaczepianie hamulca, nadawanie podniesienia przez zgranie poziomnicy kwadranta), kiedy do wykonania jednej czynności potrzeba dwóch kanonierów. Przy sprzęcie 155 mm. wykonanie bardzo wielu czynności wymaga współudziału kilku kanonierów. Z tego powodu działoczyny francuskie dzielą szkołę kanoniera nie według funkcyj celowniczego, zamkowego i t. p., ale według czynności stanowiących dla siebie pewną całość, np. „nastawić kąt położenia", „naładować i rozładować działo" i t. p. Szkoła kanoniera w naszych działoczynach jest natomiast podzielona według funkcyj kanonierów. Jest to prawdopodobnie skutek pożądanej tendencji podciągnięcia wszystkich działoczynów pod jeden mianownik. Niestety, to jest niemożliwe. Należy przyjąć, że gama kalibrów naszej artylerji będzie się coraz bardziej rozszerzać. Z czasem dojdzie się więc pomimo wszystko do konieczności przyjęcia dla pewnych działoczynów układu szkoły kanoniera według czynności stanowiących pewną dla siebie całość. Przypuszczam, że łatwo się zgodzić na podobny układ szkoły kanoniera przy 220 mm. moździerzu. Czy taki układ jest rzeczą sporną przy 155 mm. haubicy? W każdym razie z przyjętego w naszym regulaminie układu wynika szereg niedogodności. Jako rażący przykład biorę czynności ładowniczego.

Składają się one z czterech punktów [5]):

1. Ładowanie pocisku,
2. Ładowanie ładunku prochu,

---

[5]) Pkt. 50 — 53, jeżeli pominąć pkt. 49 miejsce ładowniczego.

3. Rozładowywanie działa,
4. Zdejmowanie przedłużnicy kątomierza z chwytek.

W punkcie pierwszym czytamy, że „czynność ta wymaga współudziału zamkowego". W trzecim, że „czynność ta wymaga współudziału celowniczego, zamkowego i wręczycieli". Wobec przyjętego przez nasze działoczyny układu wynikałaby konieczność rozdzielenia czynności celowniczego i ładowniczego, w ten sam sposób postąpił z cisku należałoby rozdzielić na dwa punkty: *jeden*, który mówi, co robi ładowniczy przy ładowaniu pocisku i który pod względem układu należy do czynności ładowniczego; *drugi*, który mówi, co robi zamkowy i który należy do czynności zamkowego. W ten sposób właśnie postąpił nasze regulamin z osadzaniem przedłużnicy, oddzielając ściśle czynności celowniczego i ładowniczego, w ten sam sposób postąpił z rozładowaniem działa, które znajdujemy oddzielnie w czynnościach zamkowego (wybijanie pocisków stemplem) i ładowniczego (rozładowywanie działa).

Podobne rozproszkowanie „na tempa" nieskomplikowanych czynności zdaje się komplikować nietylko układ, ale co gorsze i szkolenie. Zresztą rozproszkowanie nie daje się przeprowadzić konsekwentnie przy sprzęcie 155 mm. i z tego to powodu w naszych działoczynach znajdujemy niektóre czynności nierozdzielone na poszczególnych kanonierów, inne natomiast rozdzielone aż do ostateczności. Znamienna tu jest uwaga, w którą zaopatrują nasze działoczyny nadawanie podniesienia kwadrantem rozproszkowane przez nie na celowniczego i zamkowego. Mamy bowiem w czynnościach zamkowego pkt. 44 nadawanie podniesienia kwadrantem i w czynnościach celowniczego pkt. 86 nadawanie podniesienia przez zgranie poziomnicy kwadranta, co jest równoznaczne z poprzedniem. Uwaga, o której wspominaliśmy znajduje się przy pkt. 44 i brzmi:

„Wymienione tutaj czynności zamkowego są *ścile związane*[*]) z czynnościami celowniczego przy nadawaniu podniesienia kwadrantem. Zostały one umieszczone na tem miejscu dla ujęcia w całość czynności zamkowego. Należy pamiętać jednak, że najważniejszą rzeczą jest zgranie czynności obu kanonierów, które można osiągnąć tylko przez wspólne ich ćwiczenie".

---

[*]) Podkreślone przezemnie.

Jak więc wynika z powyższego, nasz regulamin przyznaje, że rozdzielenie czynności nadawania podniesienia kwadrantem na dwa punkty jest niecelowe ze względów faktycznych (czynności zamkowego są ściśle związane z czynnościami celowniczego) i wyszkoleniowych (najważniejszą rzeczą jest zgranie czynności obu kanonierów). Natomiast rozdzielenie zostało spowodowane obranym układem. Według mego mniemania sprawę tę należy odwrócić. Nie można poświęcać faktycznego stanu rzeczy i względów wyszkolenia układowi, a należy wybrać według możności taki układ, który uwypukli jeszcze stan faktyczny i dopomoże szkoleniu.

Charakterystyczną cechą rozdziału „szkoła działonu" naszych działoczynów jest wydzielenie niesprawności działania sprzętu i amunicji oraz przygotowania platformy i rowu do lemiesza i przeniesienie ich, jako osobnego rozdziału, na koniec regulaminu. Układ francuskich działoczynów, w których i jedno i drugie wchodzi w skład szkoły działonu, jest zrozumiały. Nie można przejść do szkoły baterji, jeżeli obsługa nie umie przygotować stanowiska dla działa [7]. Inaczej należałoby, rozpoczynając okres szkoły baterji (zgrywanie działonów w baterji), natychmiast przerwać go i powrócić do indywidualnego szkolenia działonów w przygotowaniu stanowiska dla działa.

Równie wyraźnie tłumaczy się umieszczenie „niesprawności" w szkole działonu. Nie można z przyczyn, zrozumiałych uczyć usuwania niesprawności, kiedy zgrywa się działony w baterji. Możnaby robić to raczej w okresie szkoły kanoniera. Jeżeli jednak zdarzy się wtedy, że np. kanonier, ucząc się otwierania i zamykania zamka, nie może otworzyć zamka z powodu zacięcia, to znaczy, że zawiódł przyrząd, przy pomocy którego instruktor szkoli kanoniera. Rzeczą instruktora jest doprowadzić przyrząd do porządku, aby móc dalej szkolić. Jeżeli natomiast ta sama niesprawność zdarzy się w okresie szkoły działonu, to zatrzyma funkcjonowanie całego działonu. Instruktor, który stał się w tym okresie szkolenia działonowym, musi nauczyć swych kanonierów zaradzić niesprawnościom, których usunięcie należy w myśl regulaminu do obowiązków obsługi działonu. Ucząc tego, działonowy zabezpiecza się przed przerwami, które mogłyby później w okresie szkoły baterji zatrzymać wykonywanie ognia przez jego działon.

Układ rozdziału „szkoła baterji" nie nasuwa ważniejszych uwag.

---

[7]) Pkt. 187 działoczynów przy 155 mm każe „zawsze, gdy tylko warunki na to pozwalają, stawiać działo na platformie".

Krótki rozdział „szkoła dywizjonu" jest nowością ostatnich działoczynów francuskich. W naszych nie istnieje. Szkoła dywizjonu mówi krótko o składzie dywizjonu, wejściu dywizjonu w bój i o strzelaniu. W tym ostatnim punkcie jest wskazana forma rozkazu, którą posługuje się dowódca dywizjonu, nakazując dowódcy baterji wykonanie pewnego ognia. Ponieważ nasza artylerja nie posiada jeszcze wszystkich regulaminów, więc nie można powiedzieć, że nad szkołą dywizjonu przeszło się u nas do porządku dziennego. Być może znajdziemy ją w innym regulaminie niż działoczyny. Warto przypomnieć, że nasza instrukcja służby polowej dla artylerji mówi już obszernie o składzie dywizjonu i o wejściu dywizjonu w bój. [8])

Reasumując, należy stwierdzić, że działoczyny francuskie są ułożone w porządku, w jakim powinno odbywać się szkolenie", nasze — zasady tej nie uwzględniają.

W całości nowe francuskie działoczyny tak pod względem objętości, jak i układu pozostawiają w tyle nasze nowe działoczyny. Sądzimy również, że pod tym względem nawet dawne polskie działoczyny przy 75 mm. wyprzedzają obecne, nie rażąc ani swą objętością, ani nieprzystosowanym do szkolenia układem.

---

[8]) Z drugiej strony w instrukcji tej brak formy rozkazu, jaką posługuje się dowódca dywizjonu, nakazując wykonanie ognia.

Kpt. ŚNIECHOWSKI WACŁAW.

WYSZKOLENIE ARTYLERJI FRANCUSKIEJ.

(dalszy ciąg)

Wyszkolenie podoficerów.

Szkolenie podoficerów odbywa się całkowicie w pułku. Żadne szkoły podoficerskie centralne nie istnieją. Podoficerowie, którzy zgłaszają się na zawodowych, składają egzaminy przed specjalną komisją w korpusie.

Aby zostać podoficerem w oddziale, żołnierz musi:

przejść szkołę bombardjerską (wzgl. kaprali) — t. zw. „peloton Nr. 1",

przejść pułkową szkołę podoficerską — t. zw. „peloton Nr. 2";

zdać ostateczny egzamin na podoficera przed komisją pułkową.

Szkoła bombardjerów (kaprali) peloton Nr. 1. des eleves — brigadiers — jest wstępem do szkoły podoficerskiej. Rozpoczyna się w 3 do 4 tygodni po przybyciu rekruta i trwa średnio 3 mies. Każda baterja wydziela 15 do 20 żołnierzy, t. j. ilość większą od potrzebnej na podoficerów, a to w celu możności przeprowadzenia selekcji w czasie trwania kursu. Oprócz nich mogą być w czasie trwania kursu przydzieleni na kurs inni kanonierzy, którzy zdolnościami swojemi na to zasługują, a którzy na początku nie zostali wcieleni do szkoły. Kanonierzy ci zostają wówczas zgrupowani w odrębny pluton.

Wydzielanie rekrutów do szkoły bombardjerów następuje na ochotnika i za zgodą d-cy baterji. Ochotników jest zawsze dość. D-cy baterji nie mają prawa wyznaczyć kanonierów przymusowo.

Właściwie odrębna „szkoła" bombardjerów zasadniczo w pułku nie istnieje. Szkolenie bombardjerów odbywa się w zasadzie w swo-

ich baterjach. Każda baterja wydziela odpowiedniego instruktora, wraz z zastępcą; instruktor ten prowadzi z kandydatami na bombardjerów swojej baterji wszystkie te przedmioty, które wchodzą do programu szkoły bombardjera, oprócz konnej jazdy. Pozatem kandydaci na bombardjerów przechodzą wyszkolenie szeregowca wraz z pozostałymi kanonierami, bez wszelkiej różnicy.

Szkolenie specjalne pod kierownictwem wyznaczonych instruktorów otrzymują w godzinach wolnych od ćwiczeń zwykłych, a więc rano od 10 i pół do 11 i pół oraz popołudniu od godziny 3 do 4 lub 5. Zakres tego dodatkowego szkolenia obejmuje, jak powiedziano wyżej, szkołę rekruta, a więc jest identycznie ten sam co i zwykłych kanonierów. Kandydaci powtarzają zatem ze swoim instruktorem to wszystko, czego uczyli się w ciągu dnia i dni poprzednich (oprócz konnej jazdy). Zato ujęcie tematu jest zgoła odmienne, niż przy szkoleniu szeregowych kanonierów. Gdy więc tam główny nacisk położony jest na sprawność wykonania, bez wymagania opisu czynności i bez zgłębiania ich, od bombardjerów instruktor wymaga bezwzględnie umiejętności wyłożenia słownie każdej czynności, dokładniejszej znajomości sprzętu i regulaminów.

Muszą oni dokładnie poznać swoje obowiązki, jako przyszli kaprale (brigadiers). Ponadto są ćwiczeni w dowodzeniu oddziałem, zaczynając od najmniejszych zespołów, a kończąc plutonem. W tym celu instruktor powierza codziennie jednemu z kandydatów przeprowadzanie zbiórek i prowadzenie na miejsce ćwiczeń oddziałów rekrutów.

Przy podziale na jezdnych i obsługę, przyszli kaprale (oprócz niezdolnych, którzy odpadają), na jezdnych nie są wyznaczani i kontynuują naukę razem z obsługą; na konną jazdę uczęszczają wówczas w godzinach dodatkowych.

Egzamin, jaki składają kandydaci po ukończeniu kursu, obejmuje szkołę kanoniera obsługi, szkołę działonu, szkołę jeźdźca, kompletne wyszkolenie w mustrze pieszej (oprócz szkoły walki), naukę służb, umiejętność dowodzenia i znajomość obowiązków kaprali. Egzamin przeprowadza komisja, wyznaczona przez d-cę pułku. Kanonierzy, którzy zdadzą egzamin z wynikiem dodatnim, zostają w miarę wakansów mianowani kapralami (brigadiers), lub bombardjerami (canoniers du premier rang). Ci, którzy nie zdadzą, pozostają szeregowcami, i zostają włączeni do obsługi, z ewentualnem prawem dla niektórych zdawania egzaminu w późniejszym terminie.

Opisany powyżej system szkolenia bombardjerów (kaprali) jest

podstawowy. Niemniej jednak dozwolone są odchylenia, nawet znaczne. Regulamin francuski przewiduje, że przy braku instruktorów, kandydaci mogą być szkoleni w dyonach. W praktyce d-cy pułków zarządzają czasami utworzenie jednej szkoły pułkowej dla kandydatów na bombardjerów (kaprali). W tym wypadku wszyscy kandydaci z całego pułku są zgrupowani w jeden oddział, z podziałem na pluton lekki i pluton ciężki (75 m/m i 155 m/m.[1]); każdy oddział przechodzi osobno szkolenie w tem, co dotyczy właściwego sprzętu.

System pułkowej szkoły bombardjerskiej (kaprali) jest o tyle gorszy od szkolenia niż w bateriach, że żołnierz, wydzielony do osobnego oddziału nieomal natychmiast po przybyciu, niema możności zapoznać się z właściwem życiem kanoniera, będąc od początku służby traktowany jako „coś lepszego". Odbija się to później dość silnie na praktycznej stronie wyszkolenia, a nawet dowodzenia.

Po ukończeniu szkoły bombardjerów (kaprali), absolwenci otrzymują 10-dniowy urlop, poczem, aż do rozpoczęcia szkoły podoficerskiej wracają do swych bateryj, gdzie pozostają na stanowiskach, odpowiadających uzyskanemu stopniowi.

Szkoła podoficerska, o czasie trwania 12—16 tygodni, rozpoczyna się mniej więcej w miesiąc po ukończeniu szkoły bombardjera. W zasadzie, podług regulaminu, szkoła podoficerska może być przy dyonie lub przy pułku; w praktyce w obecnym czasie, ze względu na brak instruktorów, egzystuje wszędzie przy pułku. Każda baterja wydziela około 10 kandydatów, którzy ukończyli kurs szkoły bombardjerów (kaprali). D-ca szkoły podoficerskiej jest wyznaczony przez d-cę pułku; jest to z zasady najstarszy z poruczników pułku. Instruktorami są wyłącznie podoficerowie zawodowi, najstarsi i najlepsi, przeważnie chorążowie (adjutants).

Uczniowie szkoły podoficerskiej podzieleni są na grupy po 10—15, każda pod kierownictwem instruktora.

Program szkoły podoficerskiej zostaje ułożony przez d-cę pułku lub jego zastępcę, na cały czas trwania kursu.

Główny nacisk przy szkoleniu podoficerów położony jest na wyrobienie z nich przyszłych instruktorów. Dlatego też przy przechodzeniu przedmiotów wyszkolenia, obowiązani są oni zawsze u-

---

[1]) Pułk artylerji we Francji w czasie pokoju posiada zarówno sprzęt lekki (75 m/m.) i ciężki (155 m/m).

mieć wytłumaczyć nietylko co się robi, lecz i jak się robi i dlaczego tak, a nie inaczej. Na wyćwiczenie w dowodzeniu położony jest bardzo silny nacisk. Przy każdem ćwiczeniu, które instruktor pokazuje uczniom, każe on im po kolei zajmować swoje miejsce i instruować swoich towarzyszów.

Szczegółowy program nauk obejmuje powtórzenie szkoły kanoniera obsługi i jezdnego, szkołę baterji, baterję zaprzężoną, naukę służb i regulaminów w najszerszym zakresie, wychowanie fizyczne i wyszkolenie przeciwgazowe, a więc wszystkie przedmioty wchodzące w zakres szkoły szeregowca, ponadto zaś:

kurs łączności,
wyszkolenie w użyciu K. M.,
instr. strzelania artylerji w elementarnym zakresie,
naukę o amunicji,
obchodzenie się z przyrządami optycznemi,
zasady umocnień polowych (do użytku artylerji),
zasady dowodzenia i pedagogiki.

Po ukończeniu kursu szkoły podoficerskiej, kandydaci składają egzamin przed specjalną komisją, wyznaczoną przez D-cę pułku. Najlepsi zostają w miarę wakansów mianowani natychmiast podoficerami (plutonowemi); pozostali, którzy zdali egzamin z wynikiem pomyślnym, zostają mianowani podoficerami przy zwolnieniu do rezerwy. W ten sposób osiąga się przysposobienie podoficerów rezerwy.

Podoficerowie zawodowi.

Aby zostać podoficerem zawodowym, żołnierz musi:

1) mieć przynajmniej rok służby w linji,
2) uzyskać stopień podoficerski w oddziale,
3) zdać egzamin na podoficera zawodowego przed specjalną komisją w korpusie,
4) zobowiązać się do dalszej służby wojskowej na przeciąg od 6 mies. do 5 lat.

Po przejściu terminu, na jaki się zobowiązał do dalszej służby wojskowej, podoficer może zobowiązać się na dalszy okres. Służba zawodowa nie może trwać w zasadzie dłużej niż lat 15 — z wyjątkiem wypadków specjalnych, przewidzianych ustawą o powszechnej służbie wojskowej.

Wyszkolenie podoficerów zawodowych prowadzone jest, również jak i wszystkich pozostałych szeregowych, w pułku. Polega ono na specjalnych wykładach, które d-cy baterji obowiązani są urządzać

dla specjalnych podoficerów zawodowych przynajmniej raz na tydzień. Wykłady te zakresem swoim nie przekraczają znacznie poziomu podoficerskiej szkoły pułkowej. Najważniejszą różnicą jest zaznajomienie podoficerów zawodowych w znacznie poważniejszym zakresie z instrukcją strzelania.

Szkolenie specjalistów.

a) Celowniczowie — są szkoleni w baterjach. Mniej więcej na początku 3-go mies. wyszkolenia, po przejściu czynności kanonierów obsługi do celowniczego włącznie, d-cy baterji wybierają z każdej baterji po 7 najzdolniejszych kandydatów na celowniczych, odznaczających się inteligencją, szybkością orjentacji, umiejętnością liczenia i dobrym wzrokiem. Kanonierzy ci przechodzą, pod kierownictwem wyznaczonego podoficera, specjalne szkolenie — po 1 godz. dziennie (od 10 i pół do 11 i pół rano). Polega ono na wydoskonaleniu kanonierów w czynnościach celowania i trwa w zasadzie do końca I. okresu. Celowniczowie zostają przeważnie mianowani bombardjerami.

b) Telefoniści i sygnaliści — służba łączności — są szkoleni w baterjach od tegoż mniejwięcej czasu co i celowniczowie, aż do końca (w przybliżeniu) 4-go miesiąca. Następnie zostają zgrupowani w specjalny oddział i szkoleni przy pułku pod kierownictwem oficera łączności. Poziom szkolenia obejmuje dokładne zaznajomienie kanonierów ze służbą łączności w polu, budową linji, urządzeniem i naprawą aparatów i t. p. Sygnalizacja jest przeważnie ćwiczona za pomocą alfabetu Morse'a.

c) Zwiądowcy — są szkoleni razem ze służbą łączności. Specjalnego szkolenia zwiadowców, jako to: konna jazda polowa, sporządzanie szkiców — nie widziałem i zdaje się, że nigdzie nie było prowadzone.

d) Radio-telegrafiści — zostają wydzieleni w czasie bliżej mi nieznanym, w każdym razie po ukończeniu szkoły rekruta. Wyszkolenie specjalne otrzymują całkowicie poza oddziałem — na kursach dla radio-telegrafistów przy korpusie. Czas trwania tego kursu nie jest mi znany.

e) Obsługa K. M. — jak radio-telegrafiści. Etaty pokojowe nie przewidują przy pułkach artylerji (oprócz pułków przeciwlotniczych) żadnych karabinów maszynowych, zatem całe wyszkolenie w tym kierunku odbywa się poza pułkiem. Wyszkolenie specjalistów poza oddziałami obejmuje zarówno szeregowców jak i podoficerów.

Szkolenie oficerów w oddziałach.

Szkolenie oficerów w pułkach rozpada się na 2 okresy: zimowy — teoretyczny i letni — praktyczny. W jednym z pułków, w obozie zimowym, d-ca pułku zbierał raz na tydzień wzystkich oficerów na parogodzinną konferencję, podczas której przechodzono nową Instrukcję strzelania i przeprowadzano wstrzeliwanie na tablicy. Ćwiczeń na strzelnicy zmniejszonej nie widziałem w żadnym pułku.

Również raz na tydzień odbywają się w kasynie garnizonowem odczyty na rozmaite tematy, dla oficerów garnizonu wszelkich broni. Oto parę tematów tych odczytów:

1) Europa Środkowa, jej ustrój i znaczenie dla Francji (Czechosłowacja, Polska, Rumunja, Serbja, Łotwa, Litwa).
2) Psychologja żołnierza Wielkiej Wojny (odczyt literata).
3) Z dziedziny artylerji (poglądowy wykład Gen. Franiatte).
4) Z dziedziny chemji i materjałów wybuchowych i ich fabrykacji (popularny wykład profesora uniwersytetu).
5) O Turcji i jej obecnem położeniu politycznem i ekonomicznem.

Pozatem byłem parokrotnie obecny na grze wojennej (na mapie), zorganizowanej przez D-cę korpusu, raz w wielkim zakresie, dla oficerów wszystkich broni i służb, raz — specjalnie dla artylerji. Uczestniczący w tej grze oficerowie mieli wszyscy dane specjalne zadanie.

Szkolenie oficerów w okresie letnim polega na wyjazdach w pole w składzie dyonu lub baterji, z udziałem piechoty lub bez, i na przeprowadzeniu tam manewrów z założeniem taktycznem. Wyszkolenie bojowe, zarówno z zakresu służby w polu, jak i w strzelaniu, otrzymują oficerowie w okresie ćwiczeń na poligonach i w obozach ćwiczeń, co było szczegółowo wyłożone przy omawianiu szkoły ognia.

B. PRZYSPOSOBIENIE OFICERÓW I DOSKONALENIE ICH POZA ODDZIAŁAMI.

Przysposobienie oficerów.

Korpus oficerski w artylerji francuskiej da się w obecnych czasach podzielić na trzy odrębne kategorje:

a) oficerowie politechnicy (normalny typ oficera art. czasu pokojowego).
b) oficerowie produkcji wojennej (bądź oficerowie rezerwy, bądź przeniesieni z innych broni),
c) oficerowie awansowani z podoficerów.

W obecnych czasach, po wojnie, dwie ostatnie z tych kategorji przerosły liczbowo pierwszą w znacznym stopniu, tak, że obejmują przeszło 80 proc. całego stanu oficerów. Natomiast przed wojną oficer pochodził normalnie z pierwszej kategorji.

W związku z tym podziałem, przysposobienie oficerów przedstawia się następująco:

Oficerowie-politechnicy — otrzymują wyszkolenie oficerskie w ciągu 4 lat. Z nich 2 lata spędzają w Szkole Politechnicznej, dokąd wstępują na podstawie konkursowego egzaminu wstępnego. Szkoła Politechniczna daje wykształcenie czysto teoretyczne, matematyczne, bardzo mało kształcąc w przedmiotach ściśle wojskowych. Absolwenci Szkoły Politechnicznej po ukończeniu 2-letniego kursu nauk obowiązani są odsłużyć w armji pewien czas, jednak do zawodowej służby wojskowej nie są obowiązani. Dlatego też w ostatnich latach, gdy złe warunki materjalne nie zachęcają do służby w wojsku, napływ oficerów politechników do oddziałów jest bardzo nikły.

Ci z absolwentów Szkoły Politechnicznej, którzy zamierzają poświęcić się zawodowo służbie wojskowej, wstępują natychmiast po ukończeniu kursu, do Oficerskiej Szkoły Artylerji w Fontainebleau (dla politechników), gdzie pozostają w ciągu 2 lat w stopniu podporucznika. Szkoła Oficerska w Fontainebleau ma za zadanie wyszkolić młodych oficerów w zakresie ich specjalności — artylerji; tam też właściwie dopiero oficerowie ci zapoznają się ze służbą w artylerji. Zakres szkoły jest analogiczny do naszej Szkoły Oficerskiej Artylerji, z tą różnicą, że matematyka nie jest zupełnie przechodzona, gdyż uczniowie posiedli już wyszkolenie matematyczne w Politechnice.

Po ukończeniu 2-letniego kursu w Fontainebleau, absolwenci tego kursu zostają mianowani porucznikami i odchodzą do oddziałów na stanowiska młodszych oficerów.

Ten sposób przygotowania oficerów grzeszy pewnym brakiem praktycznej znajomości życia żołnierskiego, co odbija się następnie poniekąd podczas służby tych oficerów w oddziałach, zwłaszcza dziś, gdy znaczna większość oficerów pochodzi z linji. Był projekt zaradzenia temu przez wprowadzenie, podobnie jak u nas, ogólnej szkoły oficerskiej (podchorążówki) i obowiązku odsłużenia przez oficera pewnego czasu w oddziale po ukończeniu tej szkoły w stopniu szeregowego. Projekt ten jednak, mający skądinąd ujemne strony, upadł, zdaje się definitywnie.

Oficerowie produkcji wojennej przeszli po wojnie wszyscy kurs doszkolenia (przy szkole art. w Fontainebleau) o czasie trwania 1 roku. Dopiero po ukończeniu doszkolenia oficerowie ci uzyskują stopnie oficerskie definitywne, aż do tego czasu pozostając w stopniach tymczasowych.

Oficerowie mianowani z podoficerów — otrzymują podstawowe wyszkolenie wojskowe w oddziałach, w toku normalnej 18. mies. służby.

Aby zostać oficerem, żołnierz musi:

1) uzyskać stopień podoficerski,
2) mieć przynajmniej 2 lata służby w tym stopniu,
3) zdać egzamin wstępny do szkoły oficerskiej dla podofic.
4) przejść 2-letni kurs tej szkoły z wynikiem dodatnim.

W ten sposób, analogicznie do oficerów-politechników, oficer awansowany z podoficera, musi mieć za sobą pełne 4 lata służby. Jak widać, oficerem może zostać tylko podoficer zawodowy.

Wyszkolenie w szkole oficerskiej dla podoficerów trwa 2 lata. Szkoła mieści się w Fontainebleau; program jej jest analogiczny do programu kursu dla politechników, jednak ujęty odmiennie, a mianowicie z mniej głębokiem traktowaniem tych przedmiotów teoretycznych, które wymagają specjalnego wykształcenia matematycznego. Po ukończeniu kursu, absolwenci zostają mianowani porucznikami i powracają do oddziałów na stanowiska oficerskie. Zwykle oficerowie tej kategorji nie awansują wyżej, niż do stopnia majora.

Poza wymienionymi sposobami przysposobienia oficerów, mogą jeszcze zostać mianowani oficerami — podoficerowie zawodowi, mający nie mniej niż 10 lat służby, po zdaniu specjalnego egzaminu przy D-twie Korpusu. Oficerowie tacy nigdy nie awansują wyżej, niż do stopnia kapitana.

Nareszcie, oficerowie rezerwy, którzy życzą sobie przejść do służby stałej, mogą w tym celu, narówni z podoficerami zawodowymi, kończyć 2-letnią szkołę oficerską dla podoficerów. W tym wypadku oficerowie rezerwy, posiadający już stopień podporucznika, muszą złożyć ten stopień i odsłużyć 2 lata w pułku w stopniu podoficerów.

Doskonalenie i specjalizacja oficerów poza oddziałami.

Doskonalenie i specjalizacja oficerów poza oddziałami polegą na tem, że przechodzą oni w czasie służby szereg kursów, bądź aplika-

cyjnych, bądź informacyjnych. Wszystkie te kursy dadzą się podzielić na:

a) specjalne, które przechodzą niektórzy tylko oficerowie,

b) dokształcające, które obowiązani są ukończyć z czasem wszyscy oficerowie,

c) t. z. „de franchissement de grade", które przechodzą oficerowie, mający być awansowani na stopień pułkownika lub ppłk.

a) Do kategorji kursów specjalnych, można zaliczyć:

kurs automobilizmu (czas trwania 3 miesiące lub jeden rok),
kurs radio-telegraficzny,
kurs pomiar. art. (czas trwania 3 mies.),
kurs łączności (przy korpusach) — dla oficerów łączn. pułk.,
kurs artyl. przeciwlotniczej w Metz (czas trwania 3 mies.),
kurs gazowy,
kurs oficerów zwiadowczych (officiers — orienteurs).

Ten ostatni kurs, jako dający wyszkolenie w zakresie topografji, przechodzą obecnie prawie wszyscy młodsi oficerowie; zasadniczo jest on przeznaczony dla szkolenia oficerów zwiadowczych i odpowiada naszemu kursowi oficerów zwiadowczych. w S. S. Art.

Na kursy specjalne są wysyłani bądź to oficerowie, mający pełnić w pułkach lub sztabach pewne specjalne funkcje, bądź też oficerowie z linji, bez względu na zajmowane stanowisko, dla bliższego zaznajomienia się z pewną specjalną gałęzią wiedzy wojskowej.

b) Do kategorji kursów doskonałych należą:

kurs strzelania elementarny (cours de tir regional),
wyższy kurs strzelania w Mailly (cours superieur de tir), czas trwania 6—8 tygodni.

Pierwszy z nich obowiązani są ukończyć wszyscy porucznicy i kapitanowie, dowodzący baterjami; odpowiada więc mniej więcej naszemu kursowi d-ców bateryj w S. S. Art.; zadaniem jego jest wydoskonalenie oficerów w użyciu swej broni, a szczególniej w strzelaniu.

Kurs w Mailly przechodzą starsi kapitanowie, którzy już ukończyli kurs elementarny i dowodzą oddawna baterją. Zakres tego kursu różni się od zakresu kursów elementarnych głębszem ujęciem strony teoretycznej (przerabianie wszelkiego rodzaju prób z zakresu nowych metod strzelania i obserwacji), oraz zasadniczo — znacznie szerszem traktowaniu strony taktycznej. Kurs dowódców baterji w Mailly, współpracując z odbywającym się tamże kursem majorów i

pułkowników, otrzymuje pełne wyszkolenie taktyczne w zakresie użycia mniejszych jednostek artylerji.

Organizacja kursów strzelania, zarówno elementarnych, jak i wyższego, jest improwizowana, t. z. że nie istnieją one jako kursy stałe o własnych etatach, lecz są stwarzane ad hoc na czas trwania, drogą odkomenderowywania odpowiedniej ilości starszych oficerów z oddziałów linjowych jako instruktorów, oraz potrzebnej ilości bateryj z pułków linjowych, dla obsłużenia kursu. Naprzykład, wyższy kurs strzelania w Mailly jest stale obsługiwany przez jeden z pułków stacjonowanych w pobliżu, którego dowódca z chwilą rozpoczęcia kursu obejmuje jego kierownictwo. Dowódcy dywizjonów zostają instruktorami grup. Baterje służą jako oddziały ćwiczebne. Po ukończeniu kursu, pułk powraca do swego garnizonu. Oprócz tego pułku, jako oddziały ćwiczebne zostają jeszcze przydzielane baterje z innych pułków w potrzebnej ilości.

c) Cours de franchissement de grade — są przeznaczone dla szkolenia oficerów wyższych (majorów i podpułkowników), którzy mają być awansowani na wyższy stopień. Odpowiadają one mniejwięcej swoim zakresem, z jednej strony — naszym kursom unitarnym dla oficerów wszystkich broni, z drugiej zaś strony — poniekąd naszym kursom d-ców dyonów i pułków w S. S. Art. i mają corocznie po dwa turnusy. Czas trwania kursu 3 miesiące. Kurs dzieli się na teoretyczny (dwa i pół miesiąca), wspólny dla wszystkich rodzajów broni, oraz na praktyczny, który dla artylerji odbywa się w Mailly (dwa tygodnie). Część teoeretyczna — poświęcona jest studjom teoretycznym nad taktyką wszystkich broni i ich współdziałaniem. Podczas pobytu w Mailly, majorzy i podpułkownicy współpracują z kapitanami w ten sposób, że podczas świczeń taktycznych w polu, połączonych z ostrem strzelaniem, majorowie dowodzą dywizjonami lub grupami, podpułkownicy zaś grupami (groupement), lub zgrupowaniami, podczas, gdy kapitanowie pod ich rozkazami dowodzą baterjami i wykonywują ogień. W ten sposób oficerowie wyżsi otrzymują, każdy w swoim zakresie, potrzebne wyszkolenie jednostkami. Ukończenie tego kursu z pomyślnym wynikiem, jest w zasadzie niezbędne dla awansu. Kurs ten jest bardzo poważnym środkiem do taktycznego wyszkolenia dowódców.

Wyższy kurs strzelania w Mailly.

Odbywając straż na kursie strzelania w Mailly, miałem możność dokładnie obznajmić się zarówno z organizacją kursu jak i z pracą

na nim, uważam więc za pożyteczne podać szczegółowe jedno i drugie.

Kurs rozpoczął się 8-go maja 1923 i trwał 2 miesiące.

Cel kursów w Mailly jest dwojaki:

1) doskonalenie oficerów starszych, jak starszych kapitanów, majorów i podpułkowników w użyciu zarówno taktycznem jak i technicznem swej broni, i:
2) przeprowadzenie doświadczeń, jakie Ministerjum uzna za niezbędne do wykonania, bądź to z zakresu taktyki i techniki użycia pewnego sprzętu, bądź z dziedziny użycia nowych metod strzelania lub obserwacji, albo wypróbowania nowych przyrządów.

Podczas mego pobytu w Mailly został z polecenia M. S. Wojsk. przeprowadzony cały szereg takich doświadczeń, a mianowicie:

a) wypróbowanie nowych metod przygotowania topograficznego,
b) stwierdzenie ewentualnych błędów w tabelach strzelniczych,
c) wypróbowanie nowych sposobów i metod wstrzeliwania na wysokich rozpryskach (reticule tangent),
e) wybróbowanie nowych metod obserwacji.

Organizacja kursu.

Kurs, jak powiedziano wyżej, jest improwizowany. Od szeregu lat, jeden z pułków artylerji, zjeżdża na czas kursu do Mailly; kierownikiem kursu jest dowódca pułku: przy nim sztab w składzie jednego adjutanta i jednego oficera wywiadowczego (również ze składu pułku). Instruktorów (majorów) — 6-ciu: z nich 3 dowódców dyonów z pułku, zaś 3 — przydzielonych na czas trwania kursu z innych pułków linjowych. Każdy z instruktorów prowadzi wyszkolenie jednej grupy oficerów. Grup takich było:

3 na kursie dowódców baterji (po 10 w grupie),
2 na kursie dowódców dyonów } 2 turnusy,
1 na kursie wyższych dowódców }

Przy każdym z instruktorów znajduje się przydzielony mu do pomocy 1 oficer młodszy (porucznik, podporucznik), który pełni przy nim funkcję adjutanta i oficera zwiadowczego (officier-orienteur). Instruktorzy prowadzą pełne wyszkolenie swoich grup i są za bieg wyszkolenia odpowiedzialni.

Z niektórych przedmiotów, jako to: taktyka artylerji; topografja, łączność, lotnictwo — odbywają się prócz tego specjalne wykłady teoretyczne lub pokazy praktyczne. Przeprowadzone są one przez specjalnych wykładowców, zaproszonych ze szkół i instytucji centralnych.

Za oddziały ćwiczebne służyły:
baterje samoch. 75 mm. — 1 dyon,
baterje polowe 75 mm. — 2 dyony,
baterje ciężkie: 1 dyon 155 haubic,
1 dyon 155 armat.

Wszystkie te oddziały otrzymywały na czas trwania kursu specjalne uzupełnienie składu osobowego i wyekwipowania do etatu bojowego. Dotyczy to również środków łączności.

Oprócz sprzętu posiadanego przez oddziały ćwiczebne, kurs strzelania korzystał również ze sprzętu znajdującego się w miejscowym parku w Mailly, a mianowicie z dział starego typu 85 mm., 90 mm., 120 mm., 155 mm. de Bange. Działa te służyły do strzelań doświadczalnych, nie wymagających większych donośności i szybkiego przeprowadzenia ognia, ani specjalnej ruchliwości taktycznej, tak naprzykład — do próbowania nowych metod obserwacji.

Co do dotacji amunicji, nie posiadam w tym względzie ścisłych informacyj. W każdym razie, podczas samych strzelań codziennych, z instruktorami, sam kurs dowódców bateryj wystrzeliwał nie mniej niż 200 pocisków dziennie. Oprócz tego podczas wielkich manewrów wszystkie biorące udział baterje, wystrzeliwały pełną dotację bojową. Średnio, dotację amunicji można obliczać około 30 pocisków dziennie na działo. Pociski — przeważnie szkolne (zastępcze); jedynie do przeprowadzenia doświadczeń i na manewry — bojowe.

Pomieszczenie kursantów — bardzo dobre. Oficerowie umieszczeni w barakach drewnianych lub murowanych, po dwuch w każdym pokoju; oficerowie wyżsi — po jednym w pokoju. Wszystkie pokoje umeblowane staraniem przedsiębiorcy prywatnego, a z niewielką opłatą (30 franków miesięcznie). Kasyno oficerskie, utrzymywane również przez prywatnego przedsiębiorcę, dawało codziennie utrzymanie za cenę koło 10-ciu franków dziennie.

Podręczniki i pomoce naukowe — przyrządy miernicze i optyczne — ze specjalnie wyasygnowanej dotacji, w zawiadywaniu pułku organizującego kurs. Każdy oficer otrzymywał na miejscu:

1 lornetkę,

tabele strzelnicze dział 75 m/m., 105 m/m., 155 m/m i 155 armat,
przenośnik, mapy, linję, cyrkiel, etc.
tabele logarytmiczne,
Ponadto na 3-ch oficerów:
1 stolik mierniczy z przynależnościami,

1 goniometr — busola,
1 teodolit
1 aparat Ferrier do wstrzeliwania na wysokich rozpryskach.

Bieg pracy:

Praca na kursach sztrzelania polega na:

1) Odrębnem szkoleniu poszczególnych grup oficerów, (dowódców baterji, dyonów, pułków), pod kierownictwem swych instruktorów.
2) Na przeprowadzeniu manewrów, w czasie których wszystkie grupy pracują wspólnie, pod ogólnem kierownictwem kierownika kursu.

Szkolenie odrębne poszczególnych grup polega na zajęciach teoretycznych i praktycznych.

Kurs dowódców baterji (kapitanowie, 3 grupy po 9-ciu oficerów, każda grupa podzielona na trzy podgrupy po 3-ch pracujących wspólnie oficerów) — miał program zajęć następujący:

zajęcia teoret.	Instrukcja strzelania, topografja, taktyka artylerji.
zajęcia prakt.	Ostre strzelanie z przygotowaniem topogr. i bez Prace topograficzne praktyczne, Działoczyny i opis sprzętu.

Zajęcia teoretyczne (od 8-ej rano do 11 i pół w poł., czasami i po południu), zasadzają się na studjowaniu instrukcji strzelania, topografji i taktyki artylerji, w zastosowaniu do strzelań, jakie w najbliższym czasie mają być przeprowadzone. Pozatem, w tychże godzinach odbywa się krytyka strzelań przeprowadzonych dnia poprzedniego. Każdy oficer obowiązany jest przedstawić pisemną autokrytykę przeprowadzonego strzelania, poczem instruktor wypowiada swoje uwagi i rozstrząsa teoretycznie każde strzelanie. Jednocześnie wydaje rozkazy i dyspozycje, dotyczące przyszłych strzelań.

Do zajęć teoretycznych należą również wykłady specjalne, wygłaszane przez zaproszonych profesorów — wykładowców.

Zajęcia praktyczne. W godzinach porannych t. j. od 8-ej do 11-ej i pół — zwykle jedna godzina praktycznej topografji lub nauki o sprzęcie i działoczyńców.*) Szkoła kanoniera obsługi ani działonu nie jest przeprowadzona.

Ostre strzelanie — codziennie z wyjątkiem sobót i dni przed manewrami, w godzinach od 12 i pół do 4-ej po południu. Strzelania

*) Z nauki działoczynów przechodzi się wyłącznie tylko szkołę baterji.

te, podobnie jak strzelania na poligonie podczas szkoły ognia oddziałów linjowych, dzielą się na:

strzelania z przygotowaniem topograficznem,

strzelania bez przygotowania topograficznego (polowe).

Podział ten odpowiada warunkom, w jakich artylerzysta w nowoczesnej wojnie może być zmuszony do prowadzenia ognia (walka pozycyjna, luch ruchowa). Jednakowo intensywne ćwiczenie oficerów w obu tych rodzajach strzelań wypływa z nader słusznego francuskiego przysłowia artyleryjskiego, że: artylerzysta powinien być zarówno świetnym matematykiem, jak i świetnym myśliwym.

Strzelania z przygotowaniem topograficznem, odbywają się z zawczasu przygotowanych stanowisk. Wybór, rozpoznanie zajęcia i przygotowanie stanowisk do strzelań nie należy: Baterje udają się na stanowiska i zajmują je przed przybyciem oficerów strzelających. Zadanie oficera podczas strzelania polega na:

1) określeniu spółrzędnych działa kierunkowego na pozycji i ustawieniu go w kierunku za pomocą metod topograficznych, lub trygonometrycznych.
2) ewentualnem sporządzeniu szkiców pozycji i celów,
3) dokładnem przygotowaniu strzelania na podstawie obliczeń matematycznych z uwzględnieniem wzelkich poprawek balistycznych i atmosferycznych.
4) przeprowadzeniu dokładnego wstrzeliwania, z użyciem wszelkiego rodzaju systemów obserwacji.

Na ten rodzaj strzelań (z przygotowaniem) M. S. Wojsk. kładło największy nacisk, polecając kursowi w Mailly dokładnie przestudjować ich użyteczność, praktyczność i przedstawić projekty wszelkich ewentualnych poprawek, względnie zgłosić swe zarzuty. Dlatego też wszelkie prace w tym kierunku były przeprowadzane z największą drobiazgowością. Wyliczenie kierunku i odległości, na podstawie dokładnych pomiarów astronomicznych i przy użyciu planu kierunkowego 1:20.000 były prawie zawsze dokonywane sposobem trygonometrycznym, z użyciem tabel logarytmicznych. Właściwości dział i partji prochu najdokładniej wyliczono; brano je pod uwagę z dokładnością do dziesiątej części metra. Cele określone przez współrzędne za pomocą wyliczeń topograficznych również dokładnych jak i przy określeniu stanowisk.

Szczególna uwaga była zwrócona na zastosowanie i wypróbowanie metody wstrzeliwania na wysokich rozpryskach (Methode du réticule tangent), której Francuzi przypisują ogromne znaczenie, a

która znajduje się obecnie w stadjum doskonalenia i rozwoju. Metoda ta, wygamająca używania bardzo dokładnych przyrządów i przeprowadzenia nader drobiazgowych wyliczeń (zajmujących od 2 do 5 godzin czasu na każde strzelanie), jest jeszcze zbyt skomplikowana, aby dała się praktycznie zastosować z należytym rezultatem w polu, szczególniej zaś w walce ruchowej. Jednak, gdy czas i środki pozwalają na skrupulatne obliczenia, daje nadspodziewane wyniki.

Strzelania z przygotowywaniem zakańczały się przeważnie wstrzeliwaniem; ogień skuteczny rzadko bywał przeprowadzony.

Strzelania bez przygotowania — a właściwie strzelania polowe, były ćwiczone niemniej intensywnie, niż strzelanie z przygotowaniem topograficznem.

Przebieg strzelania polowego jest następujący:

Na strzelanie oficerowie udają się w szyku konnym wraz z baterjami, ewentualnie pieszo, (jeżeli baterje mają ograniczone pole manewru).

Zadanie polega w pierwszym rzędzie na rozpoznaniu, wyborze i zajęciu stanowiska, a następnie na szybkiem przeprowadzeniu strzelania do celów terenowych, zawsze na podstawie założenia taktycznego, chociażby sprecyzowanego w najkrótszej formie:

Przy strzelaniu polowem wszelkie przygotowania wymagające użycia planów, przyrządów i tabel strzelniczych są wzbronione. Dozwolone jest jedynie używanie mapy 1:80,000. Strzelania zakańcza się zasadniczo wstrzeliwaniem.

Cele są zazwyczaj dość niewyraźnie widoczne i określane przez instruktora w stosunku do innych przedmiotów terenowych; są to zawsze pewne szczegóły terenu, nigdy zaś cele szuczne.

Celem tych strzelań jest wyrobienie w oficerach szybkości orjentacji i decyzji, oraz wprawy w automatycznem, niemal odruchowem stosowaniu prawideł strzelania, w warunkach walki ruchowej, gdy na żadne obliczenia niema czasu. Strona taktyczna wykonania ognia, siłą rzeczy odgrywa w strzelaniach polowych znacznie większą rolę, niż w strzelaniach z przygotowaniem topograficznym, których głównym celem jest wyrobienie w oficerach umiejętności zastosowania różnorodnych naukowych metod, dotyczących techniki przygotowania i wykonania ognia.

(d. c. n.).

Kpt. Szt. Gen. STAWIŃSKI JERZY.

ZAPATRYWANIA SOWIECKIE NA STRATEGICZNE UŻYCIE ARTYLERJI*)

(Wojna i Rewolucja, Zeszyt I/27 r. S. Kremkow. Operacyjne użycie artylerji).

Dowództwo Sowieckie zaabsorbowane mnogością spraw organizacyjnych natury ogólnej nie miało do tej pory możności zajęcia się ustaleniem oficjalnych zasad takich np. spraw, jak strategiczne użycie artylerji i odpowiadającej tym zasadom organizacji artylerji strategicznej. Stąd też w dziedznie tej nietylko wśród artylerzystów sowieckich, ale również i wśród wyższych dowódców panują poglądy częstokroć rozbieżne, co uwydatnia się w gorących dyskusjach jakie oddawna się toczą na ten temat na łamach różnych wojskowych czasopism. Między innemi w sprawie strategicznego użycia artylerji zabiera głos w zeszycie pierwszym z r. 1927 „Wojny i Rewolucji" S. Kremkow, jeden z poważniejszych artylerzystów sowieckich, poglądy którego są do pewnego stopnia odbiciem poglądów panujących wśród sowieckich kierowniczych sfer wojskowych. S. Kremkow usiłuje o ile możności ujednostajnić poglądy artylerzystów sowieckich na użycie artylerji strategicznej (A. R. G. K. — artilerijskij rezerw gławnago komandowanja) starając się w toku dyskusji wykazać bezpodstawność niektórych utartych już zapatrywań.

---

*) Poglądy sowieckie na taktyczne użycie artylerji przedstawione zostały przez majora S. G. Marjana Korewo w Nr. Nr. 12/26 i 1/27. „Przeglądu Artyleryjskiego", zaś charakterystyka zasad użycia i organizcji odwodów artylerji Naczelnego Wodza — przez majora S. G. Ciałowicza w zaszycie II. „Przeglądu Wojskowego" z r. 1927.

1. Racjonalne użycie odwodów artyleryjskich.

Przedewszystkiem więc autor zwalcza pogląd jakoby wskutek zawsze niedostatecznej ilości artylerji pozadywizyjnej (strategicznej) ograniczony był rozmach ofenzywny armji współczesnych.**) — Artylerji zarówno jak i dyspozycyjnych jednostek operacyjnych (dywizji) zawsze jest i będzie mało, jeżeli nie będzie się stosować zasady ekonomji sił (t. j. zbierania sił w kierunku najważniejszych z uszczerbkiem dla kierunków i zadań drugorzędnych). Silne strategiczne odwody artyleryjskie są obecnie tak samo niezbędne jak i odwody dyspozycyjnych jednostek operacyjnych (dywizji, korpusów), co jednak nie znaczy, aby artylerja strategiczna była uważaną wyłącznie jako broń do łamania frontów (orużje proryw), ponieważ odwód artyleryjski podlega zasadniczo takim samym prawom manewrowym jak i każdy inny odwód. Użycie odwodów artyleryjskich zależnie od potrzeb i położenia może być stosowane według różnych metod i nader rozmaitemi sposobami, nie należy więc tej sprawy sprowadzać do szablonu.

Przytaczając przykłady dla poparcia powyższych wywodów autor wskazuje, że podczas wojny światowej, gdy chciano za pomocą artylerji zgnieść wszystko przed sobą, aby poprostu marszem ceremonjalnym iść naprzód — artylerji okazywało się zawsze za mało, gdy jednak stawiane artylerji zadania rozsądne, nie przekraczające jej możliwości jak np. ograniczające się tylko do czasowego unieszkodliwienia na danym odcinku żywej siły i środków ogniowych n-pla, to zwykle przedsięwzięciom tego rodzaju towarzyszyło powodzenie.

2. Artylerja wzmocnienia.

Sposób operacyjnego użycia środków artyleryjskich polega najczęściej na wzmocnieniu artylerji już działającej na ważniejszych odcinkach lub kierunkach. Licząc się z tem, w Naczelnym Dowództwie, należy przewidywać użycie artylerji na cały okres operacji, aby niedopuścić do wyciągania artylerji z walczących dywizji lub korpusów nawet w nagłych wypadkach. Oczywiście że czasem „improwizacja" będzie nieunikniona, należy ją jednak ograniczyć przynajmniej do tego stopnia, aby artylerję wzmocnienia czerpać z tyłów t. j. z odwodów Naczelnego Wodza, a nie — jak to powyżej wskazano, z oddziałów walczących.

**) „Wojna i Rewolucja" zeszyt trzeci z r. 1926. Triandafiłow. Rozmach operacji współczesnych wojsk („Przegląd Wojskowy" z 1926 r. notatka 279).

Ilość artylerji wzmocnienia, tudzież forma jej organizacji powinny odpowiadać istotnym potrzebom jednostek działających, trzeba jednakże rozróżnić przytem artylerję **wzmocnienia ilościowego** i arylerję **wzmocnienia jakościowego.**

Artylerja wzmocnienia ilościowego powinna być uzbrojona w lekki i ciężki sprzęt polowy taki, w jaki uzbrojone są pułki, dywizje i korpusy. Ruchliwe masy tego rodzaju artylerji przyniosą bezsprzecznie wielką korzyść. (Nie należy zapomnieć przytem także i o artylerji okopowej, a szczególniej o miotaczach min).

Obok artylerji wzmocnienia wyżej wskazanych rodzajów w odwodzie strategicznym powinna być także artylerja ciężka o wielkiej mocy, która będzie stanowić właśnie artylerję wzmocnienia jakościowego.

Obydwóch tych rodzajów artylerji nie można jednakże łączyć z sobą w jednostki ogniowe i taktyczne, byłoby to bowiem niekorzystne i nieekonomiczne, w pewnych wypadkach bowiem do wzmocnienia może być potrzebną tylko lekka artylerja polowa (typu dywizyjnego), natomiast w innym wypadku ten typ artylerji będzie zbędny podczas, gdy koniecznem będzie wzmocnienie przez artylerję typu ciężkiego lub najcięższego. Organizacja artylerji wzmocnienia musi więc być elastyczna, dostosowana do wszelkich operacyjnych, a nawet taktycznych możliwości.

3. Podzielność artylerji strategicznej.

Autor twierdzi, iż w Rosji Sowieckiej utrzymuje się dotąd błędne mniemanie jakoby artylerji strategicznej nie można było absolutnie używać inaczej jak tylko wielkiemi masami, niezależnie od wymagań położenia. Według tego mniemania użycie artylerji strategicznej jednostkami takiemi jak pułk (lub co gorsza dywizjon) traktowane jest jako rozpraszanie sił i osłabianie w ten sposób działania wspomaganego przez artylerję strategiczną. Mniemanie to kompletnie nie wytrzymuje krytyki. Artylerja strategiczna w rękach Naczelnego Wodza lub dowódcy frontu albo armji, któremu została przydzielona, jest organem wybitnie manewrowym i musi być używana nie według szablonu, lecz zawsze odpowiednio do potrzeb i położenia. Trudno np. wyobrazić sobie dowódcę armji, któryby w decydującym momencie operacji nie zdecydował się na równoczesne wzmocnienie dwóch grup oddziałami artylerji strategicznej tylko z tego względu, że decyzja podobna naruszyła by zasady rzekomej niepodzielności przydzielonej mu grupy artylerji strategicznej: Możnaby na temat przytoczyć mnóstwo

przykładów wykazujących racjonalność dzielenia artylerji strategicznej w pewnych wypadkach, dla dokładnej jednak charakterystyki tego zagadnienia wystarczy przykład następujący:

Przypuśćmy, że pewna armja, podejmująca działanie ofenzywne, wzmocniona jest pewną ilością artylerji strategicznej. Dla lepszej orjentacji przypuśćmy dalej, że w skład tej artylerji wchodzą:

1) (pułk lekkiej artylerji polowej (p. a. p.), 2) pułk artylerji polowej ciężkiej (p. a. c.) i 3) pułk lub dywizjon artylerji ciężkiej o wielkiej mocy.

Przedstawmy sobie teraz, że operacja rozpoczyna się w takim położeniu, jakie dość często może się zdarzyć na zachodnim teatrze wojny (z naszego stanowiska — na teatrze wschodnim), t. j. jak na następującym szkicu:

Aby dojść do m. B. armja musi przedewszystkiem jaknajszybciej sforsować leżącą przed nią przeszkodę, t. j. rzekę płynącą w zabagnionej dolinie. W tych warunkach d-ca armji musi powziąść decyzję co do użycia artylerji strategicznej. Czy w myśl zasady „niepodzielności" artylerji strategicznej użyć ją w jednym tylko kierunku, czy też zdecydować się na jej podział.

Szosa na południu wyciąga oczywiście siłą rzeczy artylerję ciężką o wielkiej mocy, czy pociąga to jednak za sobą konieczności użycia także w tym kierunku i reszty artylerji strategicznej?

Teren lesisty po obydwóch srtonach rzeki utrudnia conajmniej (jeśli nie uniemożliwia) jednolitość kierownictwa i użycia mas artyleryjskich, tembardziej, że błotnista dolina rzeki ogranicza wybór stanowisk. Rozwiązanie nasuwa się przeto samo przez się: będzie nim podział posiadanej artylerji pomiędzy trzy działające grupy, co z innej strony będzie odpowiadać chęci d-cy armji wyjścia jaknajszybciej na przeciwległy brzeg rzeki i debuszowania z lasów w otwarty teren na szerokim froncie, zapewni to bowiem następnie swobodę manewru na cel główny, t. j. na m. B.

Przykład powyższy wskazuje wyraźnie, że zasada rzekomej „niepodzielności" artylerji strategicznej niema realnych podstaw i że należy zerwać z nią jaknajszybciej.

4. Artyleryjska arytmetyka.

W planie każdej operacji jedno z najpoważniejszych miejsc zajmuje „plan użycia artylerji" tudzież w związku z tem — organizacja przeciwbaterji (do walki z artylerją n-pla). Opracowanie tego rodzaju planu nastręcza w praktyce dużo trudności, gdyż okazuje się zwykle,

że artylerji jest za mało, zwłaszcza jeżeli w obliczeniach, dotyczących określenia artylerji potrzebnej do zwalczenia różnych celów (a przedewszystkiem do zwalczenia artylerji przeciwnika) stosuje się ściśle reguły regulaminowe, lub też reguły zalecane przez niektórych dowódców sowieckich*). Jak wygląda w praktyce tego rodzaju „arytmetyka artyleryjska" wskazuje przykład następujący:

„Zdecydowane jest natarcie. Posiadamy na froncie trzy korpusy, czyli 8 dywizji w linji i 1-ną w odwodzie armji. Oprócz tego armja dysponuje artylerja strategiczna. N-pl ma 5 dywizyj wzmocnionych również artylerją strategiczną. Z przyjęcia pod uwagę wszelakich warunków wynika, że najwygodniej jest wykonać natarcie na pewnym odcinku, szerokość około 10 klm., który to odcinek — według posiadanych danych — zajmuje I-sza dywizja nieprzyjacielska. Na odcinku tym możliwem będzie zgrupować: artylerję 4-ch dywizyj oraz artylerję korpuśną, tudzież 1 dyon artylerji sąsiedniego korpusu i artylerję strategiczną. Razem 50 bateryj. N-pl ma przypuszczalnie 12 bateryj. Przyjmując w myśl reg. sł. pol., że dla zwalczania artylerji n-plskiej należy wydzielić 9 dział przeciwko 4-em, należy więc w tym celu wydzielić 108 dział. Pozostaje przeto do dyspozycji jeszcze 42 działa. Licząc następnie, że dla zwalczenia piechoty n-plskiej potrzeba 24 działa na 1 klm. wypada, że możemy nacierać tylko na froncie 1 i 3/4 klm. Można wprawdzie wziąć jeszcze w rachubę artylerję pułkową, zwiększy to jednak prąd możliwego natarcia tylko o 2.25 km.

Razem więc front natarcia wynosić może 4 klm."

Jak widać przeto „arytmetyka artyleryjska", zastosowana w tym wypadku rzekomo celowo i logicznie, doprowadza jednak w rezultacie do nonsensu. Trzeba więc szukać z tego wyjścia. I wyjście to jest, trzeba jednakże przystosować „arytmetykę artyleryjską" do warunków rzeczywistych i wprowadzić sposób **kolejnego masowania ognia artylerji.** Plan użycia artylerji musi być przeto oparty i budowany na zasadzie manewrowania ogniem artylerji, a nie według powyżej scharakteryzowanej arytmetyki.

---

*) W danym wypadku autorowi chodzi o poglądy Wierchowskiego wyrażone w pracy p. t. „Dowództwo i walka z artylerją przeciwnika", zamieszczonej w księdze 4-ej „Wojny i Rewolucji" z r. 1926, a w szczególności o twierdzenie Wierchowskiego iż dla walki z artylerją przeciwnika należy wydzielić od pół do 3 baterji na 1 baterję n-plską.

Sowiecki Reg. sł. pol. dla walki z 1 baterją n-plską przewiduje wydzielenie 3-ch baterji sowieckich (t. j. dział 9 przeciwko 4-em, bowiem sowieckie baterje składają się obecnie z 3-ch dział).

5. Rola i stanowisko dowódcy (szefa) artylerji armji.

Wobec wymagań stawianych obecnie artylerji pod względem jej operacyjnego użycia, staje się koniecznością zwrócenie uwagi na wyraźne zupełnie określenie kompetencji d-cy (szefa) artylerji armji, jako **bezpośredniego doradcy i współpracownika dowódcy armji.** Chodzi w tym wypadku o to, aby nie traktować dowódcy artylerji armji wyłącznie bądź tylko jak „artyleryjskiego intendenta", bądź też jako wodza doraźnie zbieranych w ramach armji grup artyleryjskich. Zarówno jedno jak i drugie stoi w sprzeczności z właściwą i wskazaną już powyżej rolą dowódcy artylerji armji tembardziej że:

a) całością zaopatrzenia wojsk kieruje Szef zaopatrzenia Armji (Szef komunikacji wojennych dowozi), zbędnem jest przeto dublowanie tej pracy przez Szefa artylerji armji, pod względem zaopatrzenia wojsk w broń i amunicję.

b) dowódcę zbiorowych grup artyleryjskich powinien dobierać sobie d-ca całości tych wojsk, do których przydziela się zbiorową grupę (lub grupy) artylerji, należy przeto odstąpić od zasady wyznaczenia zgóry dowódców artylerji.

Mjr. WEBER WŁODZIMIERZ.

UPRZĄŻ ARTYLERYJSKA.

I. Znaczenie dobrej uprzęży.

Dobrze skonstruowana uprząż artyleryjska przyczynia się w dużym stopniu do podniesienia poziomu jazdy w zaprzęgu, a co zatem idzie do podniesienia wartości bojowej baterji.

Uprząż nieodpowiedniej do warunków polowych budowy jest jedną z przyczyn odparzeń, starć, a nawet poważniejszych okaleczeń u koni, w następstwie czego baterje ponoszą liczne straty w materjale końskim i pozbawiają się zdolności do manewrowania.

To też zagadnienie uprzęży artyleryjskiej należało w armjach zaborczych do najczęściej rozważanych zagadnień praktycznych służby linjowej i było stale na porządku dziennym jak na łamach prasy fachowej, tak również w stosunkach codziennej służby linjowej.

Ciągłe doświadczenia praktyczne w tym kierunku w czasie pokoju lub w rzadkich chwilach wojny zrobiły to, że w końcu ubiegłego stulecia zagadnienie uprzęży artyleryjskiej w armjach zaborczych było rozwiązane zupełnie zadawalniająco, zgodnie z warunkami krajowemi każdego z poszczególnych mocarstw i stosownie do posiadanego materjału końskiego.

Polska pod tym względem ma jeszcze dużo do zrobienia. Z będących w użyciu dwóch typów uprzęży artyleryjskiej, francuskiej i austryjackiej, żadna nie odpowiada zupełnie zasadom jazdy w zaprzęgu w dowolnym terenie, w szczególności zaś w zasadzie niezależnego kierowania końmi pary artyleryjskiej, nie mówiąc już o tem, że obie te uprzęże przeznaczone były dla dużych i ciężkich koni zachodnich, wo-

bec czego z trudnością dają się dostosować do naszych niewielkich i lekkich koni krajowych.

Uważam, że przyszła już chwila poważnie zastanowić się nad kwestją konstrukcji polskiej uprzęży artyleryjskiej, tembardziej, że posiadana przez oddziały obecna uprząż artyleryjska jest w wielu wypadkach mocno zużyta i wymaga wymiany w najbliższej przyszłości.

Niżej podaję kilka uwag co do poszczególnych części uprzęży artyleryjskiej, mając na celu wymianę zdań w tej doniosłej sprawie zaopatrzenia artyleryjskiego.

Trzeba bardzo i bardzo zastanowić się przed tem, nim zdecydować się na ten lub inny typ uprzęży artyleryjskiej, albowiem jest to wydatek poważnie obciążający budżet M. S. Wojsk., a omylić się w tym kierunku nadzwyczaj łatwo.

2. Wodze wiązane.

Sposób niezależnego kierowania końmi pary artyleryjskiej wymaga, jak wiadomo, jednej pary zwykłych wodzy wędzidłowych dla konia artyleryjskiego. O ile koń siodłowy nie jest połączony niczem z koniem wewnętrznym, powoduje to w praktyce pewne komplikacje, utrudniające kierowanie końmi pary. Mianowicie w razie upuszczenia przez jezdnego wodzy konia podręcznego, ten ostatni może zupełnie oddzielić się od konia siodłowego i jezdy nie będzie miał możności przyciągnąć go i postawić z powrotem obok konia siodłowego. Jeżeli stanie się to w ruchu (np. w czasie przerzucania wodzy konia podręcznego do lewej ręki), może to spowodować następstwa bardzo przykre.

To też w armji rosyjskiej oddawna stosowane było wiązanie wodzy siodłowych z podręcznemi, przytem wiązały się między sobą albo końce wodzy, albo też ich części wewnętrzne.

Ten ostatni sposób, spotykany już w rosyjskim regulaminie artylerji konnej w roku 1898, ma tę zaletę, że mniej krępuje jezdnego, dając mu możność dowolnej i łatwej zmiany długości wodzy, bez wyciągania rąk do przodu lub nachylania tułowia.

Aby wodze mogły być związane między sobą, muszą być zrobione nie ze skóry blankowej, lecz z dobrze wyrobionej skóry surowcowej, końce wodzy muszą być nieco spuszczone (cieńsze).

Wodze zewnętrzne są przytem znacznie dłuższe od wodzy wewnętrznych.

Wiązanie uskutecznia się w ten sposób, że z początku wiążą się między sobą wodza lewa i prawa każdego konia, poczem dopiero wiąże się (końcami wewnątrz zwieszającymi się) wodze koni siodłowego

i podręcznego. W tym celu wodze układają się równo, stroną wewnętrzną do szyji konia, poczem prawą wodzę wiąże się z lewą na zwykły węzeł w odległości 50 cm. od wędzidła, pozostawiając od wodzy krótszej niezbędnej do dalszego wiązania koniec. Po związaniu w ten sposób wodzy każdego konia z osobna łączą się (zwykłym węzłem) zwisające końce wodzy obu koni pary.

Ogólna długość wodzy po związaniu, powinna być taka, by sięgały do połowy grzbietu końskiego. Związane między sobą końce krótkich (wewnętrznych) wodzy, gdy jezdny trzyma wodzę w ręku, nie powinny zwieszać się między końmi więcej niż do piersi końskiej.

Z powyższego widoczne jest, że związane między sobą końce wodzy wewnętrznych zwieszają się między końmi, jednakże dość swobodnie. Wobec tego nagłe szarpnięcie głową przez jednego konia, nie powinno być odczute przez konia drugiego.

Wodze wiązane są wygodnie w użyciu i nie nasuwają żadnych wogóle trudności. Konieczność każdorazowego wiązania wodzy podręcznych z siodłowemi przy zaprzęganiu nie jest uciążliwa.

3. Uzda i powód.

Uzda (uzdzienica) konia artyleryjskiego powinna być tak samo przystosowana do warunków polowych, jak uzda konia wierzchowego, a więc musi być w ten sposób skonstruowana, by w razie potrzeby zamienić kantar.

Ze względów powyższych uździenica konia artyleryjskiego powinna posiadać nachrapnik i podbródek, połączony z podgardlem w sposób podobny, jak w uździe wierzchowego.

To ostatnie koniecznem jest dla umożliwienia przypięcia powodu surowcowego, który w marszu zamienia łańcuch stajenny.

Powód polowy powinny mieć oba konie pary artyleryjskiej. Wożenie w jukach łańcuchów stajennych przeciąża bez potrzeby pakowanie siodła, okręcanie zaś łańcucha wokoło szyi końskiej, jak to robią niektóre oddziały przy siodłaniu marszowem, jest i nieestetycznem i nieprzyjemnem dla konia.

4. Siodło.

Oba typy siodeł artyleryjskich, jakie są w użyciu, a więc: francuskie i austrjackie mało się nadają do użytku.

Siodło francuskie, źle zrównoważone i brzydkie z wyglądu, wyrabia wsiad fotelowy, urągający wszelkim zasadom nauki jazdy konnej.

Siodło austrjackie jest zbyt ciężkie i będąc spakowane, ma przeładowany przód.

Najlepiej nadawałoby się do uprzęży lekkie siodło nakadyjsko-rosyjskie, to znaczy przepisowe siodło kawaleryjskie typu polskiego.

Siodło to, rzecz zrozumiała, trzeba byłoby zmodyfikować odpowiednio do potrzeb jazdy w zaprzęgu.

W szczególności ponieważ wożenie owsa w jukach konia artyleryjskiego, (który i bez tego dosyć ma do roboty), jest bezcelowem, juki w siodle artyleryjskiem powinny być typu ulżonego o tyle, by wystarczały do pakowania rekwizytów i rzeczy osobistych jezdnego.

Ponieważ nie stanowi to zbyt dużo, dalsze odciążanie konia siodłowego i przenoszenie juków na konia podręcznego (jak to ma miejsce w uprzęży francuskiej) nie jest potrzebne, bo przynosi korzyść minimalną, psuje zaś harmonję ogólną uprzęży artyleryjskiej i do pewnego stopnia przeszkadza jezdnemu do prowadzenia konia podręcznego, gdyż uderzenie batem przez grzbiet jest utrudnione.

Wogóle koń podręczny nie powinien mieć na sobie nic poza uprzężą pociągową. Uprząż austrjacka i rosyjska były pod tym względem skonstruowane zupełnie celowo, co dowiodło doświadczenie wojny światowej i polsko-bolszewickiej.

5. Bat.

Najwięcej rozpowszechnionym w użyciu jest bat typu rosyjskiego („nahajka"). Przemawiają tu względy utilitarne, gdyż „nahajka" łatwa jest do zrobienia.

Przyznać jednak należy, że „nahajka" jest narzędziem mało precyzyjnem, nie nadającem się do uderzeń subtelniejszych, oraz dość trudnem do użycia. Więcej celowem jest krótki (90 cm.) bicz, od połowy miękki. Jest on łatwiejszy do stałego trzymania w ręku i daje możność precyzyjnego uderzenia w zamierzone miejsce, przy nieznacznym wysiłku kiści ręki.

Pozatem nauczenie się władania biczem jest bardzo nietrudnem.

6. Chomąto czy szory?

Koń zbudowany jest w ten sposób, że wiozący ciężar, robi największy wysiłek swym grzbietem. Inaczej mówiąc, siła ciągu jest równoległa do kierunku stosu pacierzowego. Wobec tego punkt zaczepienia postronków powinienby dla najlepszego wykorzystania siły końskiej znajdować się w okolicy kłębu i na wysokości stosu pacie-

rzowego. Lecz wówczas miałoby miejsce zbytnie ciśnienie w czasie ciągu na kłąb oraz górną część łopatki, słabo zaopatrzone w mięśnie, co spowodowało nieuniknione odparzenie, tem bardziej, że kłąb należy do najczulszych miejsc u konia, górna zaś część łopatki jako najruchliwsza ocierałaby się stale. Pozatem zaczepienie postronków w okolicy kłębu przeciążyłoby przód koński o wiele więcej, niż na to pozwala konieczność pozostawienia koniowi pewnej swobody ruchów (do szybkich chodów).

Ze względów powyższych punkt zaczepienia postronków musi znajdować się w dolnej części łopatki. Traci się przeto na sile, lecz zyskuje się na swobodzie ruchów.

Łopatka przy każdym zrobionym przez konia kroku porusza się, jak wiadomo, ku przodowi. Najwięcej spokojną częścią łopatki jest miejsce najlepiej zaopatrzone w mięśnie, a znajdujące się z dołu na odległości, równej 1/3 części jej długości. Tu właśnie powinien być punkt oparcia postronków, bo to miejsce można najwięcej skrępować, nie pozbawiając konia ani swobody ruchu, ani też zdolności do ciągu. Lecz jednocześnie koniecznem jest pozostawienie całkowitej swobody poruszania się pozostałym częściom łopatki, a więc nie tylko górnej, lecz i dolnej.

Skrępowanie dolnego końca łopatki i ramienia wiąże przednie kończyny końskie, pozbawiając konia swobody ruchu. Przy mniejszych ciężarach nie daje się to zbytnio odczuwać, lecz przy ciężarach większych (jakim jest działo), szkodliwość skrępowania ruchliwych części łopatki staje się oczywistą.

Przesądza to kwestję użycia szorów w uprzęży artyleryjskiej.

Szory krępują mięśnie piersiowe, a przez to przednie kończyny końskie, nie mówiąc już o tem, że nie wpływają dodatnio i na kłąb koński (gdyż są ruchliwe i ocierają się o kłąb).

Chomąto natomiast opiera się jedynie o mocno umięśnianą dolną część łopatki, nie cisnąc na kłąb, ani też na piersi. Całe ciśnienie, które powoduje ciąg, rozkłada się równomiernie na łopatkę, a przez nią przenosi się na żebra i stos pacierzowy. W ten sposób chomąto nie tamuje oddechu i nie krępuje przednich nóg końskich, ponieważ nie styka się z klatką piersiową, lecz leży na bokach szyi, oparte o mięśnie najmniej ruchliwej części łopatki.

Wyższość homąta nad szorami jest tak oczywista, że, zdaje się, wprowadzenie go w przyszłości we wszystkich oddziałach artylerji jest przesądzone.

Tembardziej koniecznem jest zastanowić się poważnie nad ty-

pem chomąta, które najwięcej nadaje się do naszych warunków służbowych.

Obecnie przyjętem chomątem (w tych oddziałach, które posiadają uprząż chomątową), jest austrjackie chomąto nowego wzoru, rozsuwalne.

W zasadzie jest to chomąto dobre, lecz za ciężkie, gdyż posiada zadużo żelaznych części, nadających mu zbyt wielką wagę, uciążliwą dla przeciętnego konia artyleryjskiego. Gdyby to chomąto dało się zrobić lżejszem, byłby to zupełnie odpowiedni do naszych warunków typ chomąta, tem bardziej, że austrjacka uprząż artyleryjska, z którą chomąto to stanowi całość, jest uprzążą bardzo ładną i praktyczną w użyciu.

Kwestja ulżenia chomąta austrjackiego ma doniosłe znaczenie praktyczne.

Ogłoszenie konkursu na ulepszenie tego chomąta dałoby, można spodziewać się, należyte rozwiązanie tej kwestji.

7. Orczyca.

Uprząż orczycową posiadały wszystkie armje zaborcze.

Większość artylerji polskiej przypadkowo ma uprząż bezorczycową.

Czy jest to dobre? Bynajmniej, gdyż orczyca nadaje uprzęży artyleryjskiej większą wartość praktyczną.

Każdy, kto prowadził osobiście jazdę w zaprzęgu, przyzna, iż brak orczycy w uprzęży artyleryjskiej nasuwa wiele trudności.

Powstają już one na pierwszych ćwiczeniach jazdy w zaprzęgu, przy przerabianiu ruszania zaprzęgu z miejsca. Stopniowość ruszania par (poczynając od przodu), widoczna jest dla jezdnych i łatwa do wytłómaczenia jedynie przy uprzęży orczycowej, gdyż unoszenie się orczycy do góry jest miarą naciągania postronków przez pary przed-

Jeszcze wydatniej zaznaczą się ważność orczycy przy przerabianiu zwrotów.

Prawidłowe ustawienie poszczególnych par zaprzęgu pod żądanym kątem w czasie zwrotu możliwe jest jedynie przy uprzęży orczycowej, ponieważ orczyca posiada łatwą zwrotność i zabezpiecza przed niespodziewanem szarpnięciem przez parę środkową przy wykonywaniu zwrotu.

Ponieważ zwrot przepisowy wykonuje się wysiłkiem dwóch tylnych par, znaczenie orczycy ma tem większe znaczenie.

Obawa przed orczycą, którą jezdny środkowy rzekomo może „podsunąć" pod nogi parze dyszlowej, może zrodzić się jedynie w umyśle ludzi, słabo orjentujących się w zasadach jazdy w zaprzęgu lub celowo zaniedbujących ten ważny dział praktycznego wyszkolenia szeregowych.

Zamiast obniżać wartość uprzęży, należy raczej podnieść wyszkolenie jezdnych!

Prof. J. J. Boguski.

O BADANIU SMARÓW ZABEZPIECZAJĄCYCH OD RDZY.

Smary zabezpieczające metale od rdzy i śniedzenia są bardzo ważnym czynnikiem w gospodarce wojskowej, nic więc dziwnego, że do Władz Wojskowych zgłaszają się bardzo często przedsiębiorcy krajowi i zagraniczni z próbkami swoich smarów, zapowiadając, że one doskonale służą danemu celowi t. j. zabezpieczają od rdzewienia.

Dotychczasowe próby, na podstawie których Władze Wojskowe decydowały w tych sprawach, posiadają jedną wspólną niedogodność, są bardzo długotrwałe, ciągną się poza 100 dni — i rzadko kiedy mogą być wykonane w ściśle jednostajnych warunkach i przez odpowiedzialny personel.

Gdy przed pięciu laty jedno z naszych poselstw zagranicznych nadesłało nam zagraniczny smar z najprzychylniejszemi opisami uczonych zagranicznych, utrzymanemi w bardzo wykwintnym tonie, i wykazującemi gruntowną znajomość elektrochemji, przypuszczałem, że smar ten jest istotnie dobry i pragnąc skrócić okres czasu badania, powziąłem myśl przeprowadzenia prób w atmosferze słabo zakwaszonej.

Ponieważ cena nadesłanego smaru była wysoka, więc należało jeszcze ściśle określić koszt smarowania tym nowym produktem. W tym celu zostały komisyjnie przeprowadzone badania, ile nowego smaru należy zużyć na wysmarowanie karabinów i bagnetów rozmaitych typów, a ile na te cele należy zużyć wazeliny. Smarowania dokonywali specjaliści z warsztatów rusznikarskich, a ścisłe ilości zużytego smaru były kontrolowane przez personel laboratoryjny. Dane, zebrane w ten sposób, wykazały, że nowego smaru trzeba używać o

małostkę mniej, aniżeli wazeliny, chociaż na oko mogło się zdawać inaczej, ponieważ zagraniczny smar był ruchliwą cieczą, i można było przypuszczać, że go wyjdzie bez porównania mniej niż wazeliny.

Ocenę zabezpieczających własności nadesłanego smaru wykonałem w tne sposób, że pewną liczbę (6) bagnetów starannie wyczyszczonych posmarowałem po części (3 bagnety) wazeliną, zaś drugą część (3 bagnety) nadesłanym z zagranicy smarem i bagnety te umieściłem w zwykłej skrzynce amunicyjnej, aby się wzajemnie nie dotykały. Do tejże skrzynki włożyłem kilka kawałków zmoczonej wodą waty higroskopijnej, aby powietrze nasycić parą wodną.

W tejże skrzyni na dnie umieszcza się odważona ilość azotynu Sodowego (NO_2Na), w naczyniu porcelanowem. W wieku skrzyni, ściśle nad naczyniem porcelanowem robi się otwór, około 20 m/m średnicy. Skrzynię zamyka się wiekiem i na złączeniach okleja papierem za pomocą kleju stolarskiego, aby jej zapewnić szczelność. Następnie za pomocą lejka o długiej szyjce, przez otwór w wieku, do naczynia mieszczącego azotyn sodowy, wlewa się nadmiar kwasu siarkowego, szybko wyjmuje się lejek i otwór wieka zamyka się szczelnym korkiem. Wtedy na skutek rozkładu pomiędzy kwasem siarkowym i azotynem sodowym wydziela się trójtlenek azotu, który z nadmiarem tlenu powietrza daje czterotlenek azotu, a to wedle wzorów:

$$2\,NaNO_2 + SO_4H_2 = SO_4Na_2 + H_2O + N_2O_3$$
$$N_2O_3 + O = N_2O_4 = 2\,NO_2$$

W wyniku takiego postępowania, bagnety zarówno pokryte wazeliną, jak i pokryte badanym smarem, znajdują się w atmosferze, zawierającej czterotlenek azotu i parę wodną, a więc w atmosferze kwaśnej, sprzyjającej rdzewieniu, a więc skracającej okres czasu próby.

Drugą, bezsprzeczną zaletą tej metody jest ta okoliczność, że rozmaite smary zabezpieczające, mogą być badane współcześnie za jednym razem, a więc w ściśle jednakowych warunkach.

Trzecią zaletą metody jest możność prowadzenia badań w rozmaitych czasach w ściśle jednakowych atmosferach. Dawniej pracownia Chem. metalogr. D-tu III, a obecnie Centrala badań laboratoryjnych Instytutu Badań Mat. Uzbr. przyjęła następujące zasady, które stosuje się przy każdem badaniu smaru zabezpieczającego:

1° Aby atmosfera, w której badamy smar, była nasycona parą wodną,

2° Aby ilość czterotlenku azotu w każdem doświadczeniu była jednakową i wynosiła ściśle 2% masy, znajdującego się w skrzyni powietrza,

Pierwszy z tych warunków urzeczywistnia się przez wrzucenie do skrzyni kłaczków waty, zmoczonych wodą.

Drugi warunek jest także łatwy do urzeczywistnienia w sposób następujący:

a) Mierzy się wymiary skrzyni i z nich oblicza jej objętość w litrach (decymetrach sześciennych). Mnożąc tą objętość przez ciężar jednego litra powietrza, t. j. przez 1,29 otrzymujemy ciężar znajdującego się w skrzyni powietrza. Aby więc uczynić zadość drugiemu warunkowi, należy w niej wytworzyć ilość czterotlenku azotu, równą dwom procentom ciężaru powietrza. Używaną obecnie w CB Lab ma wewnętrzne wymiary:

$3{,}32 \times 6{,}57 \times 1{,}20$ dm. $= 26{,}17$ Litrów, a więc ciężar zawartego w niej powietrza wynosi bez poprawek

$$26{,}17 \times 1{,}29 = 33{,}76 \text{ gr.}$$

Dwa procenty tej ilości stanowią $33{,}76 \times \frac{2}{100} = 0{,}675$ gr. i taką ilość N_2O_4 należy wytworzyć w skrzyni, aby urzeczywistnić warunek drugi. W tym celu dość jest zauważyć, że dwie cząstki azotynu sodowego, 2 $NaNO_2$ dają jedną cząstkę czterotlenku azotu, N_2O_4, albo na wagę 138 cz. w. azotynu dają 92 w. cz. czterotlenku azotu. Rozwiązanie proporcji daje nam, że należy na miseczce porcelanowej umieścić $\frac{138}{97} \times 0{,}775 = 0{,}9602$ gr. azotynu sodowego, aby otrzymać atmosferę zawierającą 2% czterotlenku azotu.

Ilość ta, 0,9602 gr. azotynu jest tak blizką jedności, że do skrzyni o opisanych wyżej wymiarach odważamy zazwyczaj jeden gram azotynu.

Jak już wspomniałem wyżej, pierwsze poszukiwania oleju nadesłanego przez nasze poselstwo z zagranicy wykonywałem w zwykłej skrzyni od amunicji, zaklejonej szczelnie papierem. Otworzyłem ją komisyjnie po kilku dniach, dla obejrzenia wyniku, przyczem przypuszczałem, że wypadnie mi ją powtórnie zakleić, aby przedłużyć badanie. Okazało się to jednak zbytecznem, gdyż bagnety zabezpieczone zagranicznym smarem okazały się zupełnie czerwonemi od pokrywającej je rdzy, tak, że jedyny wniosek był możliwy, że nadesłany smar raczej sprzyja rdzewieniu, niż zabezpieczeniu odeń. Ba-

danie było skończone, ponieważ bagnety pokryte wazeliną przedstawiały zupełnie połyskującą, nigdzie nie naruszoną powierzchnię stali.

To pierwsze doświadczenie wykazało jednak konieczność skonstruowania nowej skrzyni specjalnej z oszklonymi wziernikami (oknami), aby można prowadzić i obserwacje bez otwierania nieprzezroczystej skrzyni.

Taka skrzynia wewnątrz wypokostowana, zamyka się przez przyciskanie wieka za pomocą czterech mocnych śrub drewnianych, i posiada wyżej podane wymiary. Nie jest ona jednak jeszcze tem, czem powinnaby być. Drzewo i pokost ulegają działaniu czterotlenku azotu, co wyraziło się bardzo widocznem poczerwienieniem jej wnętrza. W wyniku tego % czterotlenku azotu w miarę trwania doświadczenia, maleje. Nie dotyka to jednak i nie zmienia wyniku, ponieważ zawsze oba porównywane smary znajdują się w jednakowych warunkach.

Ponieważ jednak uściślenie doświadczeń wymaga, aby nie było w skrzyni ciał działających na czterotlenek azotu, pożądanem jest do tych celów zrobienie komory szklanej.

Dość liczne doświadczenia, zrobione z rozmaitymi proponowanymi nam smarami zabezpieczającymi wykazały, — że żaden z nich nie zabezpieczał, prócz wazeliny obojętnej (bez reakcji kwaśnej) i o miniamlnej zawartości wody. Nie mieliśmy jeszcze wypadku, aby pod taką wazeliną stal pokryła się rdzą.

Na tej podstawie wazelinę obojętną można stosować, jako wzorzec do porównywania nowych nieznanych smarów. Wprawdzie otrzymane tą metodą wyniki nie mogą być ujęte w liczby i nie są ilościowemi, — ale dają bezsprzeczną wskazówkę, czy badany smar dorównywa wazelinie w roli zabezpieczającej.

Nie jest wykluczonem, że dalsze badania w skrzyni szklanej pozwolą na dozowanie dodawanego cztero-tlenku azotu, co dałoby możność otrzymania wyników ilościowych.

Ppłk. inż. JAKOWSKI KAZIMIERZ.

OPOROPOWROTNIKI DZIAŁ FRANCUSKICH W ŚWIETLE DOŚWIADCZEŃ WOJNY 1914—1918 R.

Doświadczenia wojenne co do działania op-ków i wynikłe stąd zmiany.

Będę tu mówił tylko o doświadczeniach wojennych, dot. tych systemów, które były w dużej ilości dział (powyżej 1.000 sztuk) użyte na froncie we Francji w czasie wojny światowej, a więc działa polowe 75 m/m wz. 1897 i działa Schneidra, — a to dlatego, że wnioski, które można wyciągnąć z doświadczeń, są tem bardziej rzeczowe, im na większej ilości egzemplarzy dany system był praktycznie wypróbowany; prócz tego nie posiadam bliższych danych co do doświadczeń, dot. systemu G. P. F. i St. Chamond, które zresztą były na froncie francuskim w o wiele mniejszej ilości egzemplarzy (około 300 dział G. P. F. i 100 St. Chamond).

A. p. 75 m m wz. 1897.

Wszystkie działa artylerji nowoczesnej od chwili przyjęcia ich na uzbrojenie, doznały w mniejszym lub większym stopniu zmian poszczególnych organów, które jednak nie naruszyły ich istotnych charakterystycznych własności. Oporopowrotnik a. p. 75 m/m wz. 1897 nie uniknął tego losu pomimo, że stanowił on w swoim czasie arcydzieło z punktu widzenia obliczenia, konstrukcji i wykonania; praktyka wojenna ujawniła pewne okoliczności, z powodu których oporopowrotnik ten przyczynił w czasie wojny dużo kłopotów; wojna stworzyła w r. 1915 prawdziwy kryzys op-ków a. p. 75 m/m, który był długim i niepokojącym. Uszkodzone op-ki były wykonane przed woj-

ną, jak i w czasie wojny, kryzys więc ten nie mógł być przypisany jedynie pośpiesznej wojennej fabrykacji; główną przyczyną było nadmierne rozgrzewanie się op-ka w czasie długotrwałego i intensywnego ognia, co ujawniło pewne braki organów wewnętrznych op-ka, którym trzeba było zaradzić. Rozgrzewanie się op-ka podwyższało nadmiernie temperaturę płynu, gazu i organów mechanicznych; zdarzało się, że temperatura oleju podnosiła się powyżej temperatury wrzenia, co wywoływało uszkodzenia uszczelnień; skóra zwęglała się i pękała, oraz traciła zupełnie swą giętkość, wynikał stąd brak szczelności i zachodziły ucieczki płynu przez przedni korek i zwłaszcza przez miernik; gdy strata płynu przekraczała wartość rezerwy, wynikały stąd odrzuty zbyt długie i zbyt gwałtowne; jeżeli do tego dochodziły ucieczki gazu przez uszczelnienia tłoka powrotnika, powstawała emulsja i skutki powyższe stawały się jeszcze poważniejszemi. Oporopowrotnik a. p. 75 wz. 1897 obliczony był dla zapewnienia należytego dosłania lufy przy najwyższym kącie podniesienia i temperaturze 15° C; gdy temperatura podnosi się, prężność gazu wzrasta, podczas gdy opór opornika zmniejsza się z powodu większej płynności oleju, który łatwiej przecieka przez otwory; i tak, gdy temperatura gazu osiąga 100° C, prężność jego powiększa się o ca. 40 kg: cm² (według wzoru $P_t = P_{15} \frac{t-15}{2}$), i ciśnienie całkowite na tłok opornika wzrasta o 320 kg; to nadmierne rozgrzewanie się gazu powrotnika wywołuje zbyt gwałtowne dosłanie. W organach mechanicznych rozgrzewanie się powoduje zacinanie się i odrywanie się cząsteczek metalu w głowicy wrzeciona i w obsadzie zaworów (p. rys. 1);[1]) pręt, popychający zębatkę miernika, robiony był z mosiądzu i zakończony był gwintem, na który wkręcano naśrubek stalowy; przy uderzeniach naśrubek ścinał gwinty na pręcie; dawniej pręt nie był połączony na stałe z tłokiem powrotnika, i przy uderzeniach o ten tłok pręt wyginał się.

Oderwane cząsteczki metalowe przedostawały się do wnętrza uszczelnień, psując takowe, i rysowały ścianki cylindrów, co wywoływało brak szczelności i ucieczki płynu i gazu; przenikając do zaworów, cząsteczki te mogły przeszkodzić zamykaniu się zaworów w czasie powrotu i wywoływać gwałtowne dosyłanie lufy, przenikając zaś do mechanizmu miernika, unieruchamiały takowy. Przenikanie cząsteczek metalu do przestrzeni między wrzecionem i otworem w obsa-

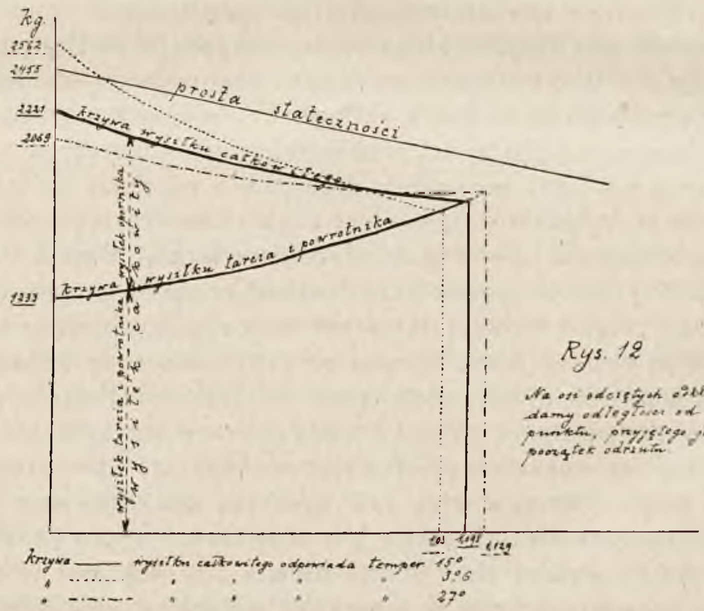
---

[1]) patrz „Przegląd Artyl." r. 1927, Nr. 7, str. 461.

dzie zaworów, było przyczyną zacinania się głowicy wrzeciona, skąd wynikał odrzut zbyt krótki z podrzutem działa ku górze lub nawet brak zupełny odrzutu, co wywoływało ogromne ciśnienie w cylindrach i nawet pękanie takowych; w razie odkręcenia się głowicy wrzeciona, nie było dostatecznego hamowania przy powrocie i dosłanie lufy stawało się gwałtownem; wreszcie zużycie się głowicy powiększało otwory powrotowe. Jeżeli olej nie był dostatecznie czystym, to zawarte w nim cząsteczki ciał obcych twardych wywoływały te same skutki, co i oderwane cząsteczki metalowe z organów oporopowrotnika; wreszcie użycie oleju zbyt lepkiego przy niskich temperaturach (zwłaszcza zimą roku 1916—1917) wywoływało przy pierwszych strzałach zmniejszenie odrzutu, podrzut działa ku górze i zbytnie ciśnienie w oporopowrotniku, które mogło spowodować uszkodzenia cylindrów.

Widzimy więc, że oporopowrotnik a. p. 75 m/m wz. 1897 jest b. czuły na wpływy temperatury, i że zarówno oziębienie oleju przez obniżenie temperatury zewnętrznej, jako też i rozgrzewanie się oleju naskutek szybkiego i długotrwałego ognia, stanowią o wadliwem działaniu op-ka. Nawet stosunkowo nieznaczne wahania temperatury oleju już wprowadzają dotkliwe zmiany, dot. długości odrzutu i warunków stateczności działa; już przy strzelaniach odbiorczych op-ków a. p. 75 m/m wz. 1897 zauważono następujące zjawisko: po oddaniu 10 strzałów w szybkiem tempie, co pociągało za sobą pewne podwyższenie się temperatury, — długość odrzutu wzrastała o 0m,05, — tymczasem podwyższenie temperatury podnosi prężność gazu w powrotniku, wobec czego z tego tytułu odrzut winien by zmniejszyć się. Tłumaczy się to tem, że op-ik 75 m/m wz. 1897 obliczony był w założeniu płynności oleju, odpowiadającego tej lepkości, którą płyn posiada przy temperaturze 15°; gdy temperatura wzrasta, lepkość oleju zmniejsza się, wobec czego płyn spotyka mniejszy opór przy przeciekaniu przez otwory, a więc opór opornika zmniejsza się i odrzut naskutek tego wzrasta; odwrotnie, gdy temperatura spada poniżej 15°, lepkość oleju zwiększa się i odrzut maleje; i w jednym i w drugim wypadku możemy otrzymać w pewnych chwilach takie wysiłki opornika, że warunek stateczności działa nie będzie zachowany; ilustruje to poglądowo wykres rys. 12: jak wiadomo, warunek stateczności polega na tem, aby w każdej chwili odrzutu wysiłek całkowity opornika był mniejszy od rzędnej t. zw. „prostej stateczności"; rys. 12 daje trzy wykresy, odnoszące do działania op-ka w jednych i tych samych warunkach strzału pod względem amunicji, kąta podniesienia,

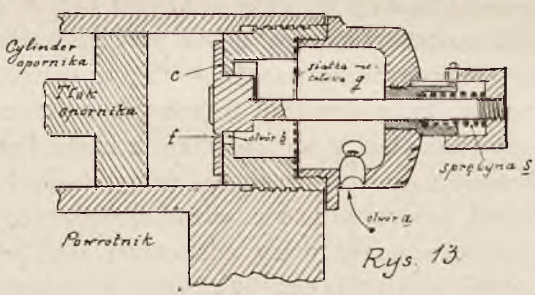
stanu napełnienia op-ką i t. d., i różniących się między sobą tylko temperaturą; widzimy na rys. 12, że jeżeli w warunkach normalnych (temp. 15°) krzywa wysiłku całkowitego znajduje się całkowicie poniżej prostej stateczności, a więc stateczność jest doskonale zachowaną, to przy temperaturze 3°,6 całkowity wysiłek n a p o c z ą t k u o d r z u t u znacznie wzrasta i przekracza prostą stateczności, przyczem otrzymuje się podrzut działa o kilka milimetrów; jeżeli temperatura płynu spadnie jeszcze niżej, podrzut będzie znacznie większy, o ile nie zachowamy specjalnych środków ostrożności. Ten sam rys. 12 wskazuje nam, że, przy temperaturze 27°, p o d k o n i e c o d r z u t u całkowity wysiłek oporopowrotnika jest większy od tegoż wysiłku przy temperaturze normalnej (15°); jeżeli więc prowadzimy ogień w warunkach, w których krzywa całkowitego oporu przechodzi bardzo blizko od prostej stateczności i jeżeli temperatura (np. naskutek przedłużonego ognia w szybkiem tempie) podniesie się znacznie, — to pod koniec odrzutu wysiłek całkowity oporopowrot-



niką może przekroczyć prostą stateczności — w rzeczy samej, przy szybkim ogniu niejednokrotnie konstatowano wypadki podrzutu działa; wreszcie na wykresach rys. 12 widzimy, że w tych samych warunkach, w których przy temperaturze normalnej długość odrzutu wynosiła 1m,095, wynosi ona przy temper. 3°,6 — 1m,03, a przy temperaturze 27° — 1m, 129.

Należało więc zastosować środki zaradcze, przeciw tym wszystkim brakom; w tym celu ulepszono materjał uszczelnień i przedsięwzięto środki dla umożliwienia zamiany takowych na miejscu; stalowa głowica wrzeciona zamieniona została przez głowicę z bronzu, przyczem nowy sposób umocowania jej zapobiegał możności odkręcania się. Pręt mosiężny zamieniono przez pręt stalowy i połączono go nastałe z tłokiem powrotnika; poddano olej ścisłej kontroli i polecono napełniać oporopowrotniki nie zapomocą napełniaczki śrubowej, lecz zapomocą pompy bateryjnej, która posiada sitko; okólnik Kwatery Głównej z dnia 9 stycznia 1918, w razie rozpoczynania strzelania przy temperaturze —5° C. i niższej, polecał: 1) rozgrzewać przed strzelaniem oporopowrotnik przy pomocy piecyka naftowego lub spirytusowego; 2) oddawać, o ile możliwe, dwa lub trzy strzały przy ładunku prochowym zmniejszonym; 3) po strzelaniu pokrywać lufę i oporopowrotnik derami lub słomiankami; okólnikiem z dnia 12 listopada 1918 polecono wprowadzenie oleju mniej lepkiego, zwanego olejem F, zmieszanego pół-na-pół z olejem zwykłym marki O; otrzymano w ten sposób będący obecnie w użyciu olej F. 2—75; zresztą i ten olej nie daje możności strzelania bez przedsięwzięcia specjalnych ostrożności przy temperaturze poniżej —15°; te ostrożności polegają, podobnie jak wyżej, na oddawaniu trzech lub czterech pierwszych strzałów bez usadowienia i z wyciąganiem z ziemi lemiesza po każdym z nich. Wreszcie dodano organ specjalny, mający na celu regulowanie szybkości powrotu, t. zw. dławik; zadaniem dławika jest przeszkodzić przyjęciu przez masę odrzutową zbyt wielkiego przyśpieszenia w czasie dosłania; przyśpieszenia te mogą być spowodowane przez: a) rozgrzewanie się op-ka naskutek intensywnego ognia, jak to było już uprzednio zaznaczone; b) zużycia op-ka, naskutek którego otwory powrotowe powiększają się, co zmniejsza hamowanie w czasie powrotu; c) użycie, do strzelania przy małych kątach podniesienia, powrotnika, wzmocnionego dla strzelania przy dużych kątach: energja potencjalna, nagromadzona w powrotniku pod koniec odrzutu, zależna jest przy danej objętości powietrza od jego początkowego naprężenia; przed wojną op-ki dział 75 m/m wz. 1897 były regulowane w założeniu kąta $\alpha = 28^0$, przyczem najwyższy kąt podniesienia wynosił 18°; początkowe ciśnienie, obliczone dla temperatury 15° C, powinno być zawsze powiększone o pewną wartość, aby liczyć się z ewent. zmniejszeniem temperatury i tolerancjami, dopuszczalnemi w budowie uszczelnień; w czasie wojny kąt podniesienia α wzrósł w praktyce do 40°, wobec czego początkowe ciśnienie gazu w po-

wrotniku, wliczając poprawki na temperaturę i tolerancję uszczelnień, wzrosło do 120—130 kg:cm²; dla dział zaś, obliczonych dla strzału pod kątem α blizkim do 90° (O. P. L.), to początkowe ciśnienie wyniosło 140—150 kg:cm²; wynika stąd, że dla strzelania z takich dział przy mniejszych kątach podniesienia zastosowanie dławika jest konieczne, gdyż inaczej dosłaniu będzie zawsze towarzyszyło uderzenie. W działach przeciwlotniczych przyjęto dławik sprężynowo-hydrauliczny, zaś w działach artylerji polowej — dławik Schindlera; jakkolwiek sposób użycia tego ostatniego znany jest z naszego regulaminu ($\frac{A.4}{1925}$ I.a str. 103), to jednak dotychczasowe regulaminy nie podają opisu ani zasady działania tego przyrządu, wobec czego podaję poniżej odnośny schemat (rys. 13); dławik Schindlera wkręca się w gniazdo korka przedniego; w ściance przedniej części dławika przewiercone są szerokie otwory **a** dla przepływu powietrza, — tylna ścianka dławika, w której znajdują się 3 otwo-



Rys. 13

ry **b**, służy za oparcie dla zaworu dławika **c**; w czasie spoczynku zawór jest zamknięty pod działaniem sprężyny **s**; w zaworze przewiercone są małe otwory umarzające **f**. W chwili strzału odrzut powoduje ruch tłoka opornika ku tyłowi, co wywołuje wsysanie powietrza z zewnątrz; powietrze przepływa przez otwory **a**, przechodzi przez siatkę metalową **g**, unosi zawór **c** i przedostaje się w ten sposób do przedniej części cylindra opornika. Niezwłocznie po ukończeniu odrzutu spężyna **s** zamyka zawór **c**, wobec czego, w czasie powrotu tłoka opornika na miejsce, powietrze może przepływać tylko przez te otwory umarzające **f**, które znajdują się naprzeciw otworów **b**; wynika stąd sprężanie powietrza, umarzające szybkość powrotu; konstrukcja dławika daje możność regulowania ilości otworów **f**, otwartych przez otwory **b**, — i, co zatem idzie, stopnia umorzenia

szybkości. Zaznaczyć tu należy, że użycie dławika Schindlera wymaga bardzo wielkiej staranności, dot. jego utrzymania i regulowania w czasie strzelania; zaniedbanie tych ostrożności może uczynić lekarstwo to gorszem od choroby, — i, o ile należycie działający dławik Schindlera pozwala na przedłużenie „życia" op-ka a. p. 75 m/m wz. 1897, o tyle braki w jego działaniu przyczyniają się tylko do jeszcze szybszego zepsucia się działa; użycie więc dławika Schindlera przedstawiać może korzyści w czasie wojny, natomiast w czasie pokoju korzystniejszem jest natychmiastowe odsyłanie do naprawy dział o nienależycie działającym powrotniku.

Ażeby dać możność użycia op-ka a. p. 75 m/m przy kątach $\alpha = 40^0$, a nawet około 90^0 (O. P. L.), trzeba było znacznie powiększyć początkową prężność gazu w powrotniku; jednakowoż w tym wypadku, przy zachowaniu tej samej objętości gazu, prężność końcowa pod koniec odrzutu staje się bardzo dużą, co może stać się niebezpiecznem dla wytrzymałości cylindra i dla uszczelnień; skądinąd całkowity opór oporopowrotnika z jednej strony zmniejszą się przy powiększeniu kąta α z powodu powiększenia składowej siły ciężkości masy odrzutowej, z drugiej rośnie naskutek zwiększenia oporu powrotnika, co przedstawia korzyści z punktu widzenia niedopuszczenia do zbytniego i szkodliwego zwiększenia odrzutu przy wielkich kątach, lecz jest niedogodnem przy mniejszych kątach, gdyż zmniejsza stateczność działa. Dla celów więc artylerji O. P. L. trzeba dokonać odrzutowe i powrotowe zmienne wraz z kątem podniesienia, lecz głębszych zmian w ustroju op-ka armaty 75 m/m; w ten sposób powstał „oporopowrotnik uniwersalny" 75 m/m, który posiada otwory stałe dla jednego i tego samego kąta; regulacja tych otworów w zależności od kąta podniesienia otrzymuje się przez działanie zaworu, ruch którego normowany jest przez organa poruszane przez mechanizm podniesień; dzięki tej regulacji otworów otrzymuje się stałą długość odrzutu (około 1m,05) dla wszystkich kątów; to rozwiązanie nie nastręcza trudności w działaniu op-ków, gdyż odnośne działa O. P. L. zmontowane są na platformach, wobec czego nie są one skrępowane długością odrzutu przy dużych kątach, skądinąd niema potrzeby używać ich do strzelania pod małemi kątami; przez powiększenie początkowej objętości gazu w powrotniku osiągnięto, przy zachowaniu prężności początkowej 145 kg. : cm.^{2}, tę samą prężność końcową, co w oporopowrotnikach wz. 1897; szybkość końcowa powrotu jest umorzona przez dławik sprężynowo-hydrauliczny.

Działa Schneidra.

W budowie i sposobie użycia oporników i powrotników dział Schneidra zaszły również pewne zmiany, dotyczące ulepszenia pewnych szczegółów. I tak, do dokonanej już w r. 1913 zamiany uszczelnień ze skóry i z taśmy natłuszczonej na samoczynnie zaciskające się uszczelnienia z materjału plastycznego, odpornego na wysokie temperatury, rozwijane w czasie szybkiego ognia, — dołączyła się zamiana bronzowych zaworów wrzeciona na zawory stalowe, co-łącznie ze zmianą sposobu wytaczania przestrzeni wewnątrz tłoczyska opornika, — ulepszyło warunki konserwacji zaworów.

Jako gazu w powrotnikach dział Schneidra używano początkowo powietrza; w czasie wojny zamieniono powietrze przez azot, dostarczany baterjom w specjalnych rezerwuarach lub hermetycznych butlach. Celem użycia azotu nie jest zapobieganie utlenianiu metalowych powierzchni wewnątrz powrotnika, jak to mylnie było niejednokrotnie zaznaczane; korzyść z użycia azotu jest zupełnie inna. W rzeczy samej, po napełnieniu opornika powietrzem o danej prężności, tlen z tego powietrza jest progresywnie pochłaniany aż do zupełnego zaniku: tlen rozpuszcza się w płynie, poczem tworzy związki kwaśne z gliceryną, co zresztą nie pociąga za sobą większych niedogodności z punktu widzenia wpływu na metal, gdyż powstające w ten sposób nieznaczne ilości kwasu organicznego są niezwłocznie neutralizowane przez znajdującą się w płynie sodę, której ilość jest zupełnie wystarczająca, jako środek zapobiegawczy nawet przy dużej ilości kolejnych napełnień powietrzem. W czasie spoczynku to pochłanianie tlenu jest b. powolne i całkowite pochłonięcie tlenu wymaga kilku miesięcy; jednakowoż w czasie strzelania staje się ono o wiele bardziej intensywnem, tak iż po dłuższym ogniu można już stwierdzić obniżenie ciśnienia gazu w powrotniku, co wywoływałoby konieczność uzupełniania gazu w powrotniku już po pierwszem strzelaniu; zamiana powietrza przez azot pozwala uniknąć tej niewygody; wreszcie dostarczanie azotu w rezerwuarach i butlach pod dużem ciśnieniem pozwala uniknąć ręcznego pompowania.

W każdym bądź razie zamiana powietrza przez azot nie miała zasadniczo nic wspólnego ze sprawą konserwacji ścian cylindra powrotnika; dlatego też personel baterji ciężkich, uzbrojonych w sprzęt Schneidra, winien był być pouczony, że w razie braku azotu nie należy wahać się przed napełnianiem powrotnika powietrzem przy pomocy pompy.

W swoim czasie wyrażano wątpliwości co do możności dobrej

konserwacji oporników i powrotników, w których płyn glicerynowy styka się z powierzchniami metalowemi; pewna, zresztą nieznaczna, ilość sanek dział wz. Schneidra musiała być w czasie wojny odesłaną do fabryki dla przetoczenia cylindrów lub zamiany tłoczysk z powodu utleniania powierzchni przez płyn glicerynowy, — ale, jak wyjaśnia Gen. Fain, który był Inspektorem Sprzętu Artylerji w czasie wojny, — tłumaczyć to należy tem, że w bardzo wielu wypadkach używano gliceryny, która z punktu widzenia swej kwasowości nie odpowiadała w zupełności warunkom technicznym.

Płyn glicerynowy, oprócz zaznaczonej już uprzednio tej zalety, iż nie daje on trwałej emulsji z gazem, daje jeszcze te korzyści, że jest o wiele mniej wrażliwy na działanie temperatury, t. zn., że jego lepkość przy zmianie temperatury w warunkach zastosowania w omawianych oporopowrotnikach ma mniejszy wpływ na stateczność sprzętu, niż lepkość oleju w op-kach a. p. 75 m/m wz. 1897. Rozgrzewanie się płynu może wszakże być przyczyną zniekształceń i uszkodzeń niektórych organów; zdarzą się np. często, że pod wpływem wysokiej temperatury, płyn opornika, rozszerzając się, wypycha tłoczysko; ruch ten może spowodować zniekształcenie poprzecznicy, łączącej tłoczyska opornika i powrotnika, jeżeli sanki są w pozycji marszowej; dlatego też wprowadzono do regulaminu wskazówki, iż podczas gorącej pory roku należy pozostawiać działa w pozycji bojowej, a jeżeli zachodzi konieczność ustawienia dział w pozycji marszowej, — o ile możności, unikać w czasie postoju pozostawiania ich zbyt długo na słońcu. Pewne trudności były wywołane przez niestosowanie się personelu do przepisów regulaminu, dotyczących obsługi dział; były wypadki—jakkolwiek bardzo rzadkie — skrzywienia kołysek dookoła osi prostopadłej do osi czopów, oraz wyginania się kołyski dookoła osi czopów (reperacja tego uszkodzenia jest wskazana w zeszytach naprawy dział Schneidra); kąty skrzywienia wzgl. wygięcia mogą stopniowo powiększać się coraz bardziej w razie niezastosowania się do przepisów, dot. sposobu przewożenia dział i utrzymania czopów kołyski; również wadliwie napełnione opornik i powrotnik (niedostateczna lub zbyt duża ilość płynu w oporniku lub w powrotniku, niedostateczne lub zbyt duże ciśnienie gazu w powrotniku) mogą być przyczyną dysymetrji w układzie sił, działających w czasie odrzutu i dosyłania, co może wpływać na stopniowe powiększenie się skrzywienia; biorąc prócz tego pod uwagę, że wogóle nie może być mowy o normalnem działaniu, o ile powrotnik i opornik nie są należycie napełnione, — dochodzimy do wniosku, że rzeczą kapitalną jest da-

nie do dyspozycji obsługi środków, umożliwiających dokładną i niezawodną kontrolę stanu napełnienia tych organów; operacja napełniania opornika jest b. prostą, natomiast należyte wypełnienie powrotnika płynem i gazem jest rzeczą trochę trudniejszą; dla ułatwienia określania poziomu rozdziału płynu i gazu wprowadzono w czasie wojny miernik spustowy, w który zaopatrzone są działa Schneidra, będące u nas na uzbrojeniu, i sposób użycia którego jest znany z obowiązujących przepisów; jakkolwiek miernik spustowy nie jest przyrządem zbyt skomplikowanym w budowie swej i w użyciu, jednakowoż dla ułatwienia obsługi i szkolenia został on po wojnie zamieniony przez inny przyrząd, który pozwala przez specjalne okienko, zaopatrzone w szybkę kryształową, widzieć powierzchnię płynu oraz kontrolować ciśnienie gazu przez mierzenie strzałki ugięcia sprężystej ścianki, stanowiącej część składową szczelnego korka, który poddany jest ciśnieniu płynu; to mierzenie odbywa się bardzo szybko zapomocą mikrometrycznej śrubki z wskaźnikiem, poruszającym się wzdłuż podziałki tarczy („méthode du regard en verre").

III.

Wnioski porównawcze co do przydatności powyższych systemów.

Przy masowem użyciu artylerji na froncie i nierozłącznych z tem stratach sprzętu zarówno od ognia nieprzyjacielskiego, jak i z innych powodów, oraz zużywaniu się poszczególnych organów dział naskutek intensywnego ognia własnego, — jest rzeczą pierwszorzędnej wagi możność łatwego i szybkiego wyrobu tych organów celem nietylko zamiany zużytych dział, ale i powiększenia ich liczby; trzeba więc zdać sobie sprawę z tego, jakie trudności z punktu widzenia fabrykacji nastręczają omówione powyżej systemy op-ków, i w jaki sposób trudności te zostały rozwiązane we Francji przed i w czasie wojny światowej.

Wyrób oporopowrotników a. p. 75 m/m wz. 1897 nastręcza bardzo poważne trudności i wymaga bardzo dużej praktyki nawet od wysoce wykwalifikowanych specjalistów. W rzeczy samej, użycie w tym oporopowrotniku oleju, jak to już było zaznaczone uprzednio, wymaga, aby ruchome uszczelnienia tłoka powrotnika posiadały bezwzględną szczelność dla gazu pod ciśnieniem, celem niedopuszczenia do tworzenia się emulsji, — skądinąd uszczelnienia te winny nie stwarzać zbyt dużego tarcia; jedynie bardzo wysoce precyzyjna obróbka wewnętrznej powierzchni cylindra powrotnika daje możność

zadośćuczynienia tym dwu sprzecznym ze sobą warunkom w związku z użyciem samoczynnie zaciskających się uszczelnień tłoka powrotnika. To wysoce precyzyjne oszlifowanie cylindra jest rzeczą bardzo trudną, i tem trudniejszą, im dłuższy jest przebieg tłoka powrotnika; tem tłumaczy się fakt, że nie starano się zwiększyć tego przebiegu, pomimo iż to pozwoliłoby na zmniejszenie średnicy tłoka, i — co za tem idzie — na zmniejszenie tarcia, — oraz na zmniejszenie końcowej prężności gazu w powrotniku. Jak widać z powyższego, obracamy się tu niejako w błędnem kole, z którego można wyjść tylko przez doskonałe dopasowanie; i w rzeczy samej, Zakłady Sł. Artylerji Francuskiej w Bourges i w Puteaux rozwiązały to zadanie jedynie przez doskonałą obróbkę cylindrów, co było możliwe tylko dzięki posiadaniu wysoce wykwalifikowanego i bardzo ściśle wyspecjalizowanego personelu; pracy tej nie można powierzyć personelowi niedoświadczonemu, — i dlatego system ten przedstawia duże ryzyko na wypadek, gdyby trzeba było produkować odnośne oporopowrotniki szybko i w dużej ilości, wykorzystując stojące do dyspozycji środki zmobilizowanego przemysłu, nie wyspecjalizowanego w tym dziale produkcji; do tego należy dodać, że koszt własny takiej wysoce precyzyjnej obróbki jest bardzo duży, — co przedstawia duży minus z punktu widzenia ekonomicznego, jeżeli zważymy, że stosowanie wysokiej precyzji w tych wypadkach, gdy ten sam praktyczny rezultat można osiągnąć zwykłemi, bieżącemi środkami, jest jedynie bezcelowem marnowaniem kapitału. Wszystkie powyższe uwagi stosują się w równej mierze do oporopowrotnika a. p. 75 m/m wz. 1897, jako też i do powrotnika a. d. 155 m/m G. P. F.

Przeciwnie, w systemie, zużytkowującym w powrotniku płyn glicerynowy, wobec skasowania ruchomego uszczelnienia, oddzielającego zbiornik gazu od płynu, obróbka wewnętrzna cylindra gazowego nie ma już racji bytu; tłok powrotnika ma tu stosunkowo mniejszą średnicę i oddziela nie gaz pod ciśnieniem od płynu, lecz płyn pod ciśnieniem od atmosfery zewnętrznej, wobec czego budowa tego tłoka jest o wiele prostsza i nie wymaga on tak dokładnie oszlifowanej powierzchni cylindra, jak w systemie poprzednim; dzięki tym okolicznościom, można było zarówno we Francji, jak i w Ameryce powierzyć fabrykom prywatnym, nie przygotowanym specjalnie do tego rodzaju produkcji lub stworzonym dopiero w czasie wojny, — wyrób sanek przeznaczonych dla dział Schneidra. Wreszcie zaznaczyć należy, że w tym systemie regulacja opornika i powrotnika jest o wiele łatwiejszą dzięki temu, iż wszystkie organy ruchome mają ten sam

przebieg, wobec czego rozporządzamy tu dużą długością dla dokładnego uregulowania zmian przekrojów otworów oporowych i powrotowych; pozwala to na możliwie dokładne zachowanie zmian wysiłku całkowitego stosownie do krzywej teoretycznej, co jest o wiele trudniejsze w systemie poprzednim z powodu małego przebiegu tłoka powrotnika.

Niezależnie od powyższych okoliczności, dot. fabrykacji, — bardzo dużą rolę odgrywa w czasie wojny możność zapewnienia szybkiej naprawy op-ków, wykazujących działanie anormalne. Każden przyrząd, nawet genjalnie zaprojektowany i doskonale działający w normalnych warunkach, nastręczy w praktycznem użyciu bardzo dużo kłopotów, jeżeli jego utrzymanie i naprawy będą przekraczały środki, stojące do dyspozycji; dotyczy to przedewszystkiem organów dział, które na wojnie są nietylko narażone na częste uszkodzenia przypadkowe, ale też mogą zużywać się w sposób bardziej intensywny i częściej ulegać zepsuciu z powodu trudnych warunków bojowych; naprawy oporników i powrotników dział szybkostrzelnych mają więc znaczenie kapitalne. Oto co w tej sprawie pisze gen. Fain:

„Zachodziło pytanie, który system artylerji jest dogodniejszy: „czy ten, w którym naprawy tych organów mogą być dokonywane „na froncie dzięki prostocie rozbierania i składania, — czy też ten, „który wymaga zamiany całkowitego organu podlegającego naprawie, — a to z tego powodu, iż odnośna reparacja może być dokonana tylko przez wysoce fachowy personel w zakładzie, posiadającym specjalne urządzenia.

„Do pierwszego systemu należą działa, zużytkowujące glicerynę „dla napełniania opornika (a. d. 145 Saint-Chamond) i powrotnika „(cała artylerja Schneidra); do drugiego systemu należą powrotniki „hydropneumatyczne, napełniane olejem i posiadające ruchomą przeponę, oddzielającą olej od gazu ściesnionego, — bez względu na to, „czy opornik jest skombinowany z powrotnikiem (a. p. 75 wz 1897), „czy też jest od niego niezależny (a. d. 155 G. P. F.). Ponieważ w drugim systemie podlegające naprawie organy muszą być zamieniane „całkowicie, jest rzeczą oczywistą, iż powoduje to konieczność utworzenia już w czasie pokoju dużej rezerwy całkowitych organów zapasowych *); z tego powodu koszta fabrykacji są tu znacznie zwiększone; jeżeli rozchodzi się o sprzęt nowoprzyjęty i wyrabiany już

*) oddzielenie opornika od powrotnika w działach G. P. F. dało możność naprawy oporników tych dział na froncie, tak iż odnośne kołyski wymagały odsyłania do Puteaux tylko w razie konieczności naprawy powrotników.

„w czasie wojny, wyniknie stąd również zwłoka w zrealizowaniu no-„wego uzbrojenia. Główną niedogodność polega na tem, iż parki „reper. artylerji musiałyby posiadać dla każdego wzoru działa wy-„starczającą ilość zapasowych op-ków i powrotników całkowitych, „i że organa te musiałyby odbywać ciągłe podróże między frontem „a zakładami, znajdującemi się wewnątrz kraju; w czasie ostatniej „wojny największy wysiłek był rozwijany w bezpośredniej bliskości „od naszych podstaw zaopatrzenia, i ta wymiana była łatwą; inaczej „miałaby się rzecz, gdyby sprzęt odnośny był poddany długotrwałej „i ciężkiej próbie na odległych teatrach wojny.

„Należy więc przyznać, iż możność dokonywania napraw opor-„ników i powrotników na froncie daje o wiele większą gwarancję „bezpieczeństwa.

„Skądinąd zdolność transportowa parków repar. artyl. jest ści-„śle ograniczona; ich wyposażenie nie może w żadnym wypadku „przekraczać tej zdolności. Przeładowanie tych parków przedmiotami „o dużej wadze i dużych wymiarach i to w znacznej ilości dla uzu-„pełnienia jednostek w okresach operacji intensywnych spowodowa-„łoby poważne trudności. Dlatego też — niezależnie od kwestji „oszczędności, łatwości wyrobu i napraw — pierwszy system wydaje „mi się bardziej odpowiednim z punktu widzenia utrzymania sprzętu.

„Zarzucano, iż naprawą oporników i powrotników wymaga spe-„cjalnej staranności zarówno z punktu widzenia urządzenia warszta-„tu, jako też uzdolnienia personelu robotniczego: przedostawanie się „kurzu do wewnątrz cylindrów, użycie niedostatecznie czystych prze-„tworów, nienależyte zmontowanie mogą być przyczyną poważnych „uszkodzeń. Doświadczenia wojenne dały już odpowiedź na ten za-„rzut; w szczególności naprawy sanek dział Schneidra byłynaogół „dobrze wykonywane w warsztatach polowych *)... Reasumując po-„wyższe, organizacja, która pozwala na należytą konserwację i do-„konywanie napraw op-ków w polu, stanowi rzeczywisty plus naszej „ciężkiej artylerji polowej".

Wynika z powyższego, że w warunkach walki na froncie zachodnim, gdzie specjalne francuskie zakłady Art. znajdowały się dość blisko frontu i gdzie dysponowano gęstą siecią dróg bitych i żelaznych oraz dużą ilością środków transportowych, — zakaz dokonywania

---

*) pewne trudności, jak zaznacza gen. Fain, zachodziły z powodu użycia nieodpowiednich materjałów; i tak duże ilości płynu glicerynowego musiały być zamienione z powodu użycia nieodpowiedniej gliceryny; również warunki odbioru i konserwacji dermatyny nie były zachowane.

jakichkolwiek napraw op-ków wz. 1897 poza warsztatami w Puteaux i w Bourges mógł być dopuszczalny; jednakowoż, jeżeli odległość frontu od specjalnych zakładów będzie znaczna, a możność transportu ograniczona, to konieczność naprawy op-ków tylko w warsztatach centralnych wewnątrz kraju może stworzyć z punktu widzenia konserwacji sprzętu w czasie wojny położenie bez wyjścia.

Oporopowrotnik wz. 1897, jakkolwiek stanowiący prawdziwe arcydzieło konstrukcji artyleryjskiej, — dla tej właśnie przyczyny stanowi przyrząd dość kłopotliwy, jeżeli idzie o utrzymanie go w porządku w warunkach polowych; pamiętać trzeba, że ten op-nik był pierwszym przyrządem, który zrealizował praktycznie i wybitnie szybkostrzelność działa polowego; od tego czasu usilne studja, prowadzone przez artylerzystów i konstruktorów w różnych krajach, dały możność osiągnięcia tegoż, a przynajmniej w większości wypadków prawie tegoż rezultatu sposobami konstrukcji mniej skomplikowanemi i wymagającemi mniej kosztownej i trudnej obróbki. W tym względzie można powołać się na bardzo charakterystyczne oświadczenie wynalazcy i konstruktora oporopowrotnika a. p. wz. 1897 pułk. Deport; oto co pułkownik Deport pisze w notatce swej z dnia 12 listopada 1920:

„Ażeby odeprzeć wszelkie błędne twierdzenia, dotyczące wy„nalezienia oporopowrotnika francuskiego a. p. 75 m/m wz. 1897, wy„daje mi się koniecznem sprecyzować te okoliczności, w których pro„jekt tego op-ka był opracowany. Będąc kierownikiem warsztatu konstrukc. artyl. w Puteaux, wystąpiłem w r. 1894 do Min. Wojny „z inicjatywą budowy szybkostrzelnego działa 75 m/m, zaopatrzonego „w hydropneumatyczny opornik o długim odrzucie i — co za tem „idzie — o słabym wysiłku hamującym, dającym możność urzeczy„wistnienia zupełnej nieruchomości łoża przy strzale. Ten opornik „skombinowany z powrotnikiem składał się zasadniczo z tłoka, cofa„jącego się wewnątrz cylindra opornika w tym samym czasie, gdy „lufa cofa się po płozach, i — tłoczącego przez otwór, o przekroju „zmiennym, olej do rezerwuaru zawierającego ścieśnione powietrze; „rozprężenie tego powietrza po ukończeniu odrzutu dosyłało tłok „i — co za tem idzie — lufę do położenia bojowego. Powietrze było „całkowicie oddzielone od oleju przez zupełnie szczelny tłok po„wrotnika, poruszający się w cylindrze-rezerwuarze. Szczelność była „zapewniona przez zastosowanie uszczelnienia typu t. zw. głowicy „ruchomej. Analogiczne tłoki, lecz mniej szczelne, były już w użyciu „w innych oporopowrotnikach hydropneumatycznych; nowość pole-

„gała na udoskonaleniach szczegółów budowy dla zapewnienia szczel„ności, jako też na zastosowaniu długiego odrzutu dzięki zarówno „samej konstrukcji sprzętu, jako też i zmniejszeniu tarcia różnych „uszczelnień ruchomych.

„Od czasu mego odejścia z warsztatów w Puteaux nie wnie„siono do budowy hydropneumatycznego oporopowrotnika żadnej za„sadniczej zmiany; jedynie rysunki konstrukcyjne uległy pewnym zmia„nom w detalach, mającym na celu zapewnienie prawidłowej maso„wej fabrykacji sprzętu. W każdym bądź razie, dzięki doskonałym „siłom robotniczym i udoskonaleniu narzędzi, które zostały zasto„sowane we Francji zarówno dla wyrobu oporopowrotników wz. 1897, „jako też i dla ich konserwacji w polu, — op-ki te w użyciu w cza„cie ostatniej wojny ziściły całkowicie wszelkie pokładane w nich „nadzieje. Wszakże wyrób tych op-ków wymaga w wytaczaniu i szli„fowaniu cylindrów nadzwyczajnej dokładności, która może być „osiągnięta tylko przy użyciu specjalnych maszyn i specjalistów „hors ligne"; ten personel specjalistów — zwłaszcza w czasie wojny — jest „również niezbędny dla rozbierania i naprawy oporopowrotników „w specjalnie urządzonych i wyposażonych dla tego celu lokalach.

„W czasie wojny było stosowane z powodzeniem inne rozwią„zanie, dotyczące op-ków dział szybkostrzelnych, a mianowicie opor„nik hydrauliczny oddzielony od powrotnika hydropneumatycznego (typ „Schneidra). Użycie w tych powrotnikach płynu flicerynowego, który „nie tworzy, jak olej, trwałej emulsji ze ścieśnionem powietrzem, po„zwoliło skasować tłok powrotnika, który stanowi organ delikatny i o „precyzyjnem wykonaniu w op-ku wz. 1897; dzięki temu cylin„der-rezerwuar może być tylko obrobiony zgrubsza i nie wymaga bar„dzo precyzyjnego wytaczania i starannego szlifowania, co byłoby nie„zbędne przy użyciu tłoka powrotnika. Taki oporopowrotnik może być „wykonywany z o wiele większą łatwością przez personel robotni„czy mniej wprawny, i — co najważniejsza — może być rozbierany, „sprawdzany i naprawiany w baterjach bezpośrednio na polu walki, „jak to często miało miejsce na froncie bałkańskim, i nie wymaga „odsyłania w tył do specjalnych warsztatów.

(—) Deport".

Nie ulega wątpliwości, że sprawy sprzętu artyl. nie można rozpatrywać przedewszystkiem z punktu widzenia łatwości wyrobu i napraw; każden się zgodzi, że nie armaty istnieją dla fabryk i warsztatów, lecz fabryki i warsztaty dla armat w myśl przysłowia, że

„nie nos dla tabakiery, ale tabakiera dla nosa". Zważyć wszakże należy, że, jeżeli ten sam rezultat pod względem szybkostrzelności i celności działa można otrzymać środkami, wymagającemi mniej precyzji, kosztów i trudu, dodając do tego możność łatwego zorganizowania sprawy konserwacji w polu, to ten wzgląd powinien być wzięty pod uwagę przy rozpatrywaniu sprawy typu artylerji, który najlepiej nadaje się do przyjęcia na uzbrojenie — zwłaszcza w krajach, gorzej wyposażonych technicznie i posiadających mniej specjalistów, niż Francja.

Kpt. KRAJEWSKI ROMAN

ZAPALNIKI ARTYLERYJSKIE.

Wiadomości ogólne.

Zapalnikiem artyleryjskim nazywamy przyrząd złączony (stale z pociskiem artyleryjskim. lub też do niego wkręcany w chwili używania go, t. j. przed strzelaniem, który to przyrząd ma za zadanie doprowadzić pocisk wystrzelony do wybuchu w określonym czasie i miejscu. Mówimy tu ogólnie i o czasie i o miejscu ze względu na dwojakie żądania stawiane pociskowi, gdzie raz żąda się wybuchu w określonym miejscu (cel), a drugi raz uwzględnia się prócz miejsca i czas wybuchu.

Zadaniem pocisków jest jak wiadomo wykonanie pracy niszczącej w określonem miejscu, znajdującem się na określonej odległości od działa, które pocisk wyrzuca. Pocisk musi być przez działo wyrzucony czyli „ciśniętym" w określonym kierunku i na określoną odległość przy uwzględnieniu początkowej chyżości wyrzutu oraz odpowiedniego kąta podniesienia, aby dostać się na określone miejsce swego działania.

Działanie pocisku na miejscu mu przez strzelanie wyznaczonem i w każdym wypadku określonem zasadza się na wybuchu, który może odbywać się w kierunku wszystkich promieni kuli (teoretycznie), lub w kierunku lotu pocisku w kształcie stożka rozwartego Jak-

---

[1]) Podane tutaj będą główne zasady, na których jest oparta budowa zapalników artyleryjskich. Dość uboga nasza literatura wojskowa pod tym względem nie zawiera właściwie prócz skryptów „kursu wyszkolenia" i „szkoły artyleryjskiej" książki, któraby prócz wymienienia typów i opisu ich kon trukcji dała zarazem klasyfikację części składowych wszystkich typów zapalników, oraz uzasadniała na podstawie tejże klasyfikacji konstrukcję. Celem niniejszej pracy jest uzupełnienie tej luki w miarę możności i posiadanych materiałów.

kolwiek dawniej te charaktery pocisków stanowiły o rodzaju strzelania na uderzenie i na rozprysk, to dziś przy jednym i drugim typie strzela się albo na uderzenie, albo na rozprysk. Te dwa zasadnicze rodzaje strzelania wymagają uwzględnienia czasu, to znaczy, że w pierwszym przypadku pocisk może wybuchnąć w chwili zetknięcia się z przeszkodą, wzgl. objektem, który ma zniszczyć, a w drugim wypadku musi wybuchnąć na pewną odległość przed celem, aby warunek rozwartego stożka, lub snopu mógł być zachowanym. Ta właśnie określona odległość od celu, na której powinien pocisk wybuchnąć wprowadza konieczność uwzględnienia funkcji czasu, co wyraża się tem, że w równaniu toru pocisku bierzemy pod uwagę głównie czas, w którym pocisk znajduje się w miejscu przeznaczonem do wybuchu.

Stąd powstały dwie odrębne drogi w budowaniu zapalników artyleryskich, z których jedna zdąża do wywołania działania wybuchowego zapalnika przy zetknięciu się z celem i wskutek tego zetknięcia, to jest na zasadzie uderzenia, względnie zatrzymania się w locie pocisku, druga zaś uwalnia się od czynników uderzenia, względnie zatrzymania się, a oparta jest na działaniu spowodowanem czynnikami od nich nie zależnemi.

Dlatego też mamy w zasadzie dwa rodzaje zapalników:

1. Zapalnik uderzeniowy }
2. Zapalnik rozpryskowy } o działaniu pojedyńczem

Obydwa typy są o działaniu pojedyńczem, a to uderzeniowem, lub rozpryskowym. Połączenie tych dwóch zasad w jednej konstrukcji stwarza typ trzeci:

3. Zapalnik uderzeniowy i rozpryskowy, czyli o podwójnem działaniu.

Pod względem umiejscowienia zapalnika w pocisku rozróżniamy ich trzy rodzaje:

a. Zapalnik przedni, zwany też głowicowym, umieszczany w przedniej części pocisku, czyli w głowicy. Może on być na stałe wkręcony do pocisku, lub też wkręcany dopiero bezpośrednio przed strzelaniem.
b. Zapalnik środkowy, mający zastosowanie jedynie przy największych kalibrach i zazwyczaj ma charakter pomocniczy, dla wzmocnienia detonacji.
c. Zapalnik denny, umieszczony w tylnej części pocisku.

Zapalnik typu głowicowego (przedni) może być uderzeniowy, roz-

pryskowy lub o podwójnem działaniu. Dwa pozostałe typy są jedynie uderzeniowemi.

Wszystkie zapalniki muszą odpowiadać następującym wymogom:
Muszą doprowadzać pocisk do wybuchu w określonem miejscu i czasie, to jest, albo przy zetknięciu się z przeszkodą, terenem, przedmiotem, lub przed przeszkodą, terenem, przedmiotem, celem żywym, albo też w głębi przeszkody, terenu lub przedmiotu, zależnie od określonego zadania jaki spełnić mają.

2) Muszą rozpoczynać swoje działanie bezpośrednio po opuszczeniu lufy działa, a nigdy w niej; o ile zaś rozpoczynają działanie w lufie działa (działanie wstępnego odbezpieczenia) to muszą mieć zabezpieczenia takie, aby w wypadku nagłego zatrzymania przy strzelaniu przed opuszczeniem lufy działa nie doprowadzały pocisku do wybuchu w lufie.

3) Muszą być tak zbudowane, aby działanie ich było wykluczone przed wystrzeleniem z lufy działa t. j. muszą posiadać takie zabezpieczenia, aby wszelka manipulacja z nimi (w granicach możliwości) nie powodowała w żadnym wypadku działania wybuchowego.

4) Konstrukcja ich musi zapewniać dokładność działania w określonem miejscu, a nie w niepożądanem po wystrzeleniu, jak np. bezpośrednio po opuszczeniu lufy działa. Dotyczy to głównie zapalników rozpryskowych. W wyjątkowych wypadkach działanie takie jest dopuszczalne, jak w strzelaniu kartaczowem, i to tylko na określone żądanie.

5) Muszą posiadać zabezpieczenia transportowe i magazynowe, co dotyczy w jednym wypadku właściwości podanych w p. 3), a w drugim muszą być tak wykonane, aby wykluczyć ujemne wpływy atmosfery (wilgoć), oraz wstrząsów transportu.

6) Muszą być w zasadzie tanie i zdolne do masowego wyrobu. Dotyczy to warunków przemysłu i kosztów produkcji.

Zapalniki uderzeniowe dzielą się ze względu na ich użycie:

a) zapalniki uderzeniowe natychmiastowe. Wybuchają one natychmiast po zetknięciu się z przeszkodą w czasie lotu.

b) zapalniki uderzeniowe bez zwłoki — wybuchają one natychmiast po zetknięciu się z przeszkodą twardą (kamień, beton, drzewo, żelazo), zaś przy zetknięciu się pocisku z terenem

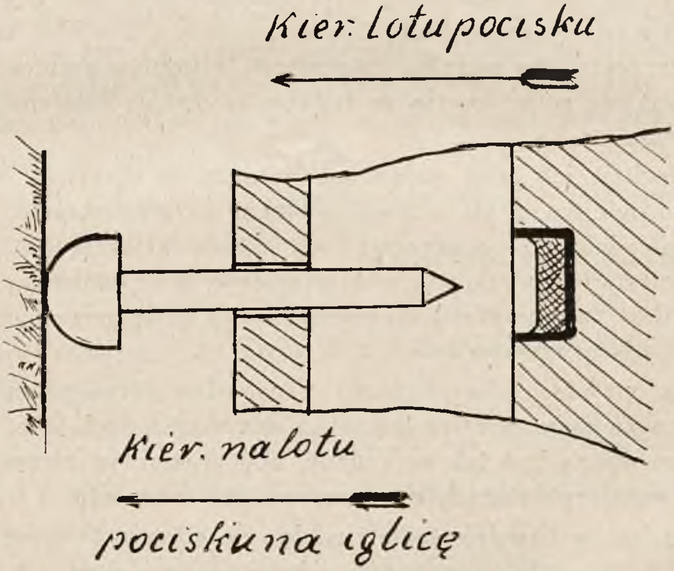
miękkim (ziemia) wybuihają po zagłębieniu się małem pocisku *)

c) zapalniki ze zwłoką (z opóźnieniem) wybuchają po pewnym określonym (zazwyczaj krótkim) okresie czasu po zetknięciu się pocisku z przeszkodą w czasie lotu **).

Zapalniki uderzeniowe

Każdy zapalnik uderzeniowy musi zawierać następujące części składowe, oprócz zewnętrznego, lub wewnętrznego szkieletu, utrzymującego części składowe w konstrukcyjnej zależności od siebie:

Iglica
Spłonką (kapiszon)
Zabezpieczenia transportowe
Zabezpieczenia bojowe.



Rys. 1.

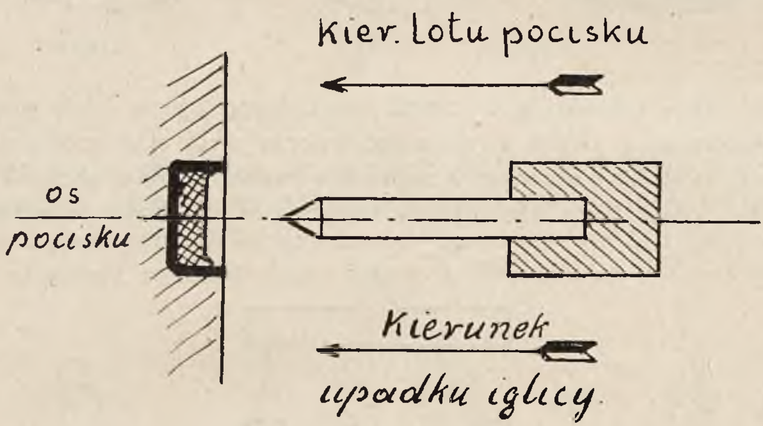
Jest to określone minimum, bez którego żaden zapanik obejść się nie może. Podstawą wywołania wybuchu zapalnika jest spłonka (kapiszon), która musi być uderzona, względnie zgnieciona, lub przebita przez iglicę. Zależność tych dwóch zasadniczych części polegą

*) Zapalniki te, jakkolwiek nazywają się „bez zwłoki", jednak posiadają zwłokę wyrażającą się 0.02 sek. (francuskie).

**) Zwłoka wynosi 0.05 sek. (francuskie).

na tem, że albo iglica uderza w spłonkę, lub też spłonka opada na iglicę.

Ustawienie tych dwóch części składowych zapalnika musi być takie, aby uderzenie było osiowe wzgędem iglicy i aby spłonka została uderzoną w samym środku powierzchni wybuchowej i to pod kątem prostym. W pociskach artyleryjskich obie części składowe muszą być ułożone w osi podłużnej pocisku. Wyjątek stanowią zapalniki do min, gdzie pocisk koziołkuje w powietrzu i wtedy osiowe czy mimośrodkowe, czy też odchylone położenie iglicy i kapiszona (względem osi pocisku) nie odgrywa głównej roli, a za to muszą być zastosowane konstrukcje rozwiązujące każdy kąt upadku i każde położenie pocisku w chwili zetknięcia się jego z przeszkodą polegające



Rys. 2.

na wyzyskaniu różnicy poziomów przy wklęsłych powierzchniach stożkowych lub wklęsłych powierzchniach obrotowych, po których to powierzchniach zbliżają się iglica i kapiszon ześlizgujące się w danym momencie [1]).

Iglice.

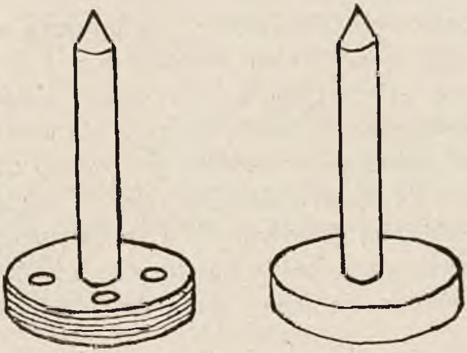
Zadaniem iglicy jest uderzyć w danej chwili w kapiszon. Dla przeprowadzenia tego zadania wykorzystano dwie zasady:

Jedną jest bezwładność iglicy obciążonej obsadą. Iglica w tym wypadku zachowuje swój stan ruchu w czasie nagłego zatrzymania pocisku w czasie lotu i uderza w kapiszon. Zrozumiałą jest rzeczą, że w tym wypadku iglica musi być obrócona grotem w kierunku ruchu pocisku i znajdować się w osi podłużnej pocisku. Rys. 1.

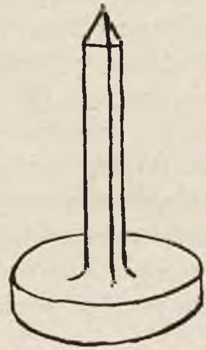
---

[1]) O tych konstrukcjach pomówimy później.

Drugą zasadą jest wbicie iglicy w kapiszon, a to na mocy działania przedłużonej iglicy, która to przedłużnica względnie główka

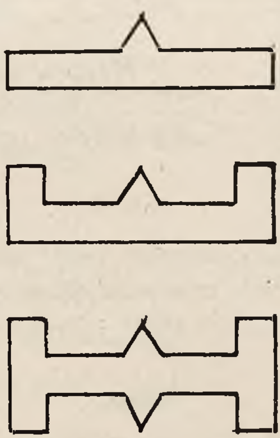


Rys. 3.



Rys. 4.

obsady iglicy opiera się w chwili zatrzymania się w locie pocisku o przeszkodę, a pocisk zachowując jeszcze swój stan ruchu nabija się wraz ze stale osadzonym w zapalniku kapiszonem na iglicę. W tym wypadku grot iglicy musi być skierowany w kierunku przeciwnym



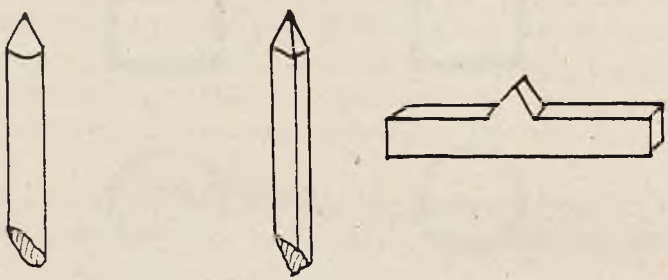
Rys. 5.

do kierunku lotu pocisku, a iglica jak poprzednio musi być ułożona wzdłuż osi podłużnej pocisku. Rys. 2.

Iglica — jak to wyżej mówiliśmy — może być ruchomą, lub stałą, zależnie od tego czy ma uderzyć w kapiszon, czy też kapiszon ma w nią uderzyć. Ruchoma iglica jest zazwyczaj obciążona obsadą która jest zarazem wodzidłem iglicy. Iglica taka posiada swobodę

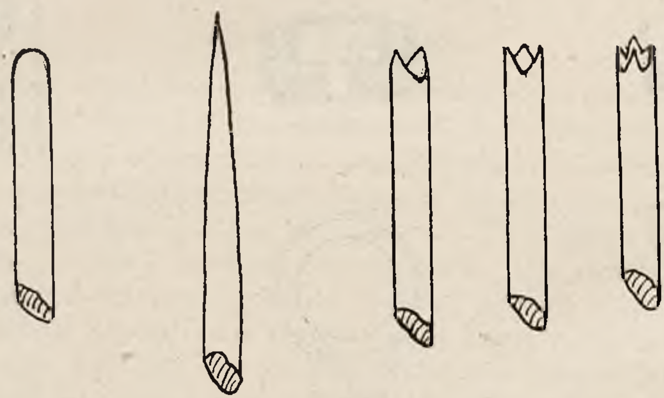
ruchu tylko w jednym kierunku, albo w kierunku lotu pocisku, lub w kierunku wprost przeciwnym. (Mowa tu o ruchu w chwili bojowego działania, to jest zbijania kapiszona).

Iglic ruchomych nie spotyka się wiele; częściej są w użyciu iglice stale osadzone, a ruchome kapiszony. Bardzo mało spotyka się iglic spadających bezwładem na kapiszon, najwięcej w konstrukcjach



Rys. 6 Rys. 7.

austyjackich. Iglice ruchome drugiego typu t. j. wtłaczane (Rys. 2) spotyka się głównie w zapalnikach francuskich i niemieckich nowego typu (empfindliche, instantané). Specjalnie ten typ iglicy zasługuje na uwagę, że tak we francuskich zapalnikach, jak i w niemieckich



Rys. 9. Rys. 8. Rys 10.

służy do osiągnięcia czułości zapalnika, a co zatem idzie natychmiastowości działania. Ponieważ w zapalniku głowicowym (przednim)—gdzie jest wyłącznie używany — przedłużnica igliczna wystaje ponad szczyt zapalnika (jak we francuskim I. A. Wz. 1915; I. A. L. Wz. r. 1916, lub w niemieckich zapalnikach z r. 1917 i 1918 znaczonych E. Gr. Z.,

lub E. H. Z. — (Empfindlicher Granat-Zünder, lub Empfindlicher Haubitzen-Zünder —) przeto w zasadzie przy zetknięciu się lecącego pocisku z przeszkodą iglica wyprzedza pocisk, na nią momentalnie opada masa pocisku, a ponieważ zetknięcie się iglicy z kapiszonem następuje w chwili dotykania głowicy pocisku (lub górnej krawędzi



Rys. 11.



Rys. 12

zapalnika, znajdującej się tuż pod główką przedłużnicy) do przeszkody, przeto wybuch następuje w chwili kiedy pocisk nie zdążył zaryć się w ziemię. O wiele precyzyjniej została powyższa zasada wyzyskana w zapalnikach niemieckich, gdzie przedłużnica iglicy nie



Rys. 13.



Rys. 14.



Rys. 15.

potrzebuje pokonywać oporu wytrzymałości przetyczki, jak w konstrukcji francuskiej, lecz pokonuje jedynie opór sprężyny iglicznej [1]).

Na zakończenie tego rozdziału o iglicach musimy wyliczyć rodzaje kształtów iglic. A więc w iglicach ruchomych spotyka się głów-

---

[1]) Szczegółowiej o tych zagadnieniach pomówimy później przy omawianiu zabezpieczeń bojowych.

nie trzon zakończony grotem i to trzon ujęty bądź w otoczkę jako obciążenie i jako wodzidło. (Rys. 1). Iglice drugiego typu (wtłaczane) posiadają trzon ujęty w przedłużnicę zakończoną główką, lub też stosowną przedłużnicę doczepianą w razie używania zapalnika. Wogóle kształty otoczek iglicznych są rozmaite zależnie od wewnętrznej konstrukcji zapalnika.

Iglice stałe mają też rozmaite kształty. Zasadniczo dzielą się one na walcowate i prostokątne. Walcowate, w formie gwoździa wystają zawsze z jakiejś obsady najczęściej wkręcanej, rzadziej tkwiącej w szkielecie jako część jego nierozdzielna. Obsada takiej iglicy może być wrętką z otworami ogniowemi, lub też bez otworów. (Rys. 3).

Iglice prostokątne lub w ogóle czworokątne mają też charakter gwoździa umiejscowionego w obbsadzie wkręcanej, lub też są wyrabiane wraz w obsadą z jednolitego materjału. (Rys. 4).

Istnieją też iglice mostkowe, jedno lub dwu stronne jak Rys. 5.

Spotyka się też różne zakończenia grotów iglic. Mamy tutaj ostre o ścięciu stożka (Rys. 6), ostre o ścięciu graniastem (Rys. 7), wydużone ostre wkształcie igły (Rys. 8), tępe (okrągłe) (Rys. 9), oraz koroniaste, posiadające koronę dwu-, trój-, lub czworozębną (Rys. 10).

Iglice wyrabia się z żelaza, stali, mosiądzu.

Spłonki (kapiszony).

Spłonką składa się z czarki napełnionej masą piorunującą, w skład której wchodzi rtęć piorunująca $Hg C_2 N_2 O_2$ lub azotek ołowiu $Pb(N_3)_2$. Kształt i wymiar czarki mogą być rozmaite, zależnie od jej stosunku konstrukcyjnego do innych części składowych, oraz od ilości masy piorunującej, którą ma zawierać. Zasadniczym kształtem jest czarka o dnie i wylocie okrągłym (Rys. 11); stosunek szerokości do wysokości bywa rozmaity. Materjał wyrobu miedź, lub mosiądz. Grubość ścianki i dna reguluje się z jednej strony dotateczną sprężystością materjału dla mocnego wciśnięcia spłonki (kapiszona) w obsadę, o ile spłonka (kapiszon) nie jest wolno włożoną, a o grubości dna decyduje ewentualna jego przebijalność, o ile dno ma być przebite, względnie wartość utsztywnienia całej czarki.

Spotyka się czarki z dnem przedziurawionem (Rys. 12) przez proste przebcie dna, lub przez przebicie lejkowate (Rys. 13).

Przebicie stosuje się w wypadku uderzenia iglicy w spłonkę od strony otwarcia spłonki (gardzieli) w przypuszczeniu, że otworem

w dnie ogień, pochodzący z wybuchu zostanie zwrócony w kierunku uderzenia iglicy t. j. poza dno. Przebicie lejkowate ma za zadanie większe usztywnienie spłonki, oraz wywołanie większego ucisku i zgniecenia materjału piorunującego przy uderzeniu iglicy (głównie koroniastej). Spotyka się też na tego rodzaju spłonce nakrywkę, w kształcie czarki dnem odwróconej do góry, o ścianach silnych, która to nakrywka uderzona iglicą (tępą) oddaje uderzenie masie piorunującej całą krawędzią swojej ściany. (Rys. 14).

Elaboracja wewnętrzna spłonki, to jest wypełnienie jej masą wybuchową jest zależną od przeznaczenia spłonki, to jest od siły ognia jaką dać powinna. Przepisy techniczne, wykonania elaboracji są rozmaite i ustanowić tutaj jednej recepty nie można. Odgrywa tu rolę wrażliwość materjału — jednak z określoną granicą na wstrząs; zabezpieczenie ścian wewnętrznych spłonki przed oddziaływaniem ich jako metalu podlegającemu utlenieniu na materjał piorunujący, co osiąga się lakierowaniem, oraz zabezpieczenie wciśniętej masy piorunującej w czarkę od wpływów wilgoci, co uskutecznia się bądź zalakierowaniem zewnętrznej powierzchni, bądź nałożeniem na nią płytki cynfoljowej i na niej szczelnie zaciśniętej. Skład masy piorunującej ulega też odchyleniom przez mieszanie w różnych procentach składników.

Spłonka jak to omawialiśmy poprzednio może być stała, nieruchoma w urządzeniu uderzeniowem zapalnika lub też ruchoma. W pierwszym wypadku tkwi w obsadzie nieruchomej, bądź wkręconej ze spłonką w szkielet (kadłub) zapalnika, bądź w część obsadową wydrążoną w kadłube. Położenie jej względem kierunku lotu pocisku jest zależne od kierunku uderzenia w nią iglicy. I tak przy iglicy bezwładnej spłonka jest umieszczona najczęściej otworem w kierunku przeciwnym lotowi pocisku, na osi podłużnej pocisku (w wypadku przebijania przez iglicę dna — odwrotnie).

W przypadku istnienia iglicy „wtłaczanej" (Rys. 2) spłonka jest zazwyczaj umieszczona otworem w kierunku głowicy pocisku.

Przy iglicach nieruchomych, o ile iglica ma zadanie bojowe, t. j. ostateczne dla wybuchu w chwili zetknięcia się w czasie lotu pocisku z przeszkodą — spłonki są ruchome, t. j. są obsadzone w obciążeniach konstrukcyjnych, zwanych „cewkami spłonkowemi", lub „cewkami kapiszonowemi". Nazywają je również „ciężarkami spłonkowymi (kapiszonowymi)". Kształt tych „cewek" wynika z konstrukcji całego zapalnika, jego rozmiarów, stosunku jego wysokości do przekroju i t. d. Na profil tych cewek wpływają „zabezpieczenia",

w które te cewki są zaopatrzone. To samo zresztą dotyczy pod względem profilu i „cewek iglicznych", zwanych też „ruchomemi obsadami iglicznemi".

Musimy tutaj się umówić i dla przejrzystości omawiania i tłumaczenia konstrukcyj nazwać wszelkie obsady czy to iglic czy kapiszonów (spłonek) „obsadami" w wypadku iglic czy kapiszonów (spłonek) nieruchomych, a „obsadami ruchomemi" w wypadku iglic, lub kapiszonów (spłonek) ruchomych (to jest przesuwalnych w określonym kierunku).

Obsada kapiszonowa (ruchoma) spełnia swe zadanie, opadając w ostatecznym momencie — t. j. w chwili zetknięcia się lecącego pocisku z przeszkodą — na iglicę t. j. uderzając umieszczonym w niej kapiszonem (spłonką) w iglicę.

Logicznie biorąc musi kapiszon (spłonka) być ustawioną otworem, czyli masą w kierunku iglicy, a ponieważ uderza siłą bezwładu, przeto otwór spłonki (kapiszona) musi się znajdować w kierunku lotu pocisku, to jest w tym samym kierunku musi i obsada ruchoma się poruszać.

Zdarzają się jednak wypadki odwrócenia kapiszona (spłonki) co oznacza wtedy potrzebę przebicia dna spłonki (kapiszona), z czego zarazem możemy wnioskować, że dno takiej spłonki będzie słabe, lub dziurkowane. Rozmaite kształty takich cewek kapiszonowych (spłonkowych) będziemy rozpatrywać przy omawianiu zabezpieczeń, tutaj więc dla zobrazowania podamy jedynie szemat, (Rys. 15).

Ciężar spłonki z obsadą jest uwarunkowany chyżością końcową lotu pocisku i wrażliwością masy.

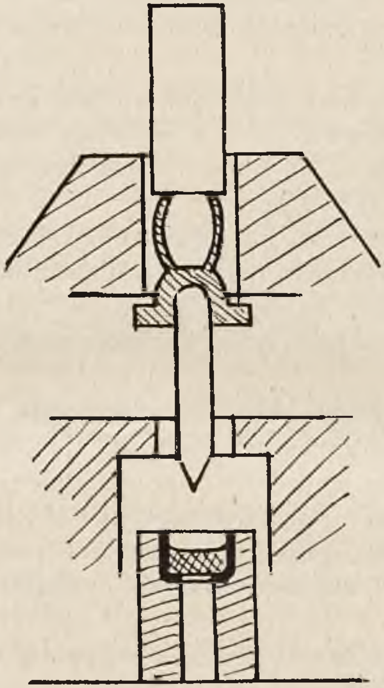
Materjałem używanym do wyrobu cewek kapiszonowych (spłonkowych) jest mosiądz. Skład mosiądzu jest rozmaity, zależnie od warunków technicznych rozmaitych wzorów cewek.

Zabezpieczenia.

Iglice i spłonka są to w ostateczności swego działania części „bojowe" zapalnika uderzeniowego. Ich działanie jest oparte na zasadzie siły bezwładności. Bezwład wywołuje się raz w ten sposób, że w chwili zatrzymania się w locie pocisku t. j. nagłej straty jego chyżości końcowej traci swą chyżość pocisk, wraz z nieruchomą spłonką, podczas gdy iglica mająca wolność ruchu siłą bezwładu swój ruch zatrzymuje i opada na spłonkę. W drugim przypadku dzieje się to samo z nieruchową iglicą, a ruchomą spłonką. W trzecim wy-

padku iglica wraz z przedłużnicą traci odrazu swą szybkość przez dotknięcie przeszkody, a pocisk wraz z nieruchomą spłonką (kapiszonem) nabija się na iglicę.

Istnieją jeszcze wypadki ruchomej iglicy i ruchomej spłonki (cewka igliczna i cewka kapiszonowa (spłonkowa), a to szczególnie w wypadku istnienia iglicy włączanej. (Rys. 16). Wtedy igli-



Rys. 16.

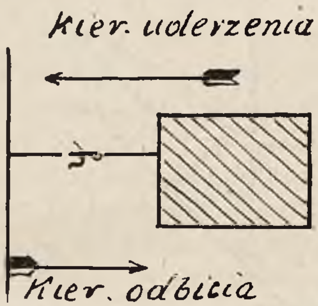
ca w danym momencie zostaje wtłoczona w kierunku strzałki, a cewka kapiszonowa opada na iglicę w kierunku wprost przeciwnym.

Są to prawie wszystkie wypadki zespolenia konstrukcyjnego iglicy ze spłonką

Jednakowoż pozostawienie tych konstrukcyj w takim prostym stanie nie dałoby żadnej rękojmi zapobieżenia przedwczesnemu działaniu zapalnika.

Dla udowodnienia tego musimy sobie uprzytomnić cały przebieg wypadków, jakim ulegnie pocisk od chwili włożenia go w lufę działa, aż do chwili wystrzelenia, lotu i dostania się na miejsce przeznaczenia (celu), t. j. aż do chwili zetknięcia się z określoną przeszkodą w czasie lotu, która to przeszkoda jest celem strzelania.

W chwili zapalenia się ładunku miotającego w lufie działa pocisk pod naporem wywiązujących się gazów pod wysokiem ciśnieniem nabywa odrazu wielkiej szybkości poruszania się, a szybkość jest wprost proporcjonalna do uderzenia wywiązujących się gazów. Z chwilą nabycia przez pocisk określonej szybkości, a raczej w momencie pierwszego ruchu wykonanego przez pocisk pod wpływem nacisku gazów wzbudza się w całym pocisku siła bezwładności, dążąca do zachowania przez niego stanu spoczynku, w którem przed rozpoczęciem ruchu się znajdował. Wszelkie części składowe pocisku, a więc w danym wypadku i części zapalnika, tkwiącego w pocisku ulegają działaniu tej samej siły, a więc usiłują pozostać na miejscu pierwotnego swego położenia. Tembardziej ulegną działaniu siły bezwładności te części zapalnika, które nie są w sposób stały złączone z jego kadłubem, to znaczy, które mają możność poruszania się w kierunku przeciwnym lotowi pocisku. O ile więc pocisk przesunie się



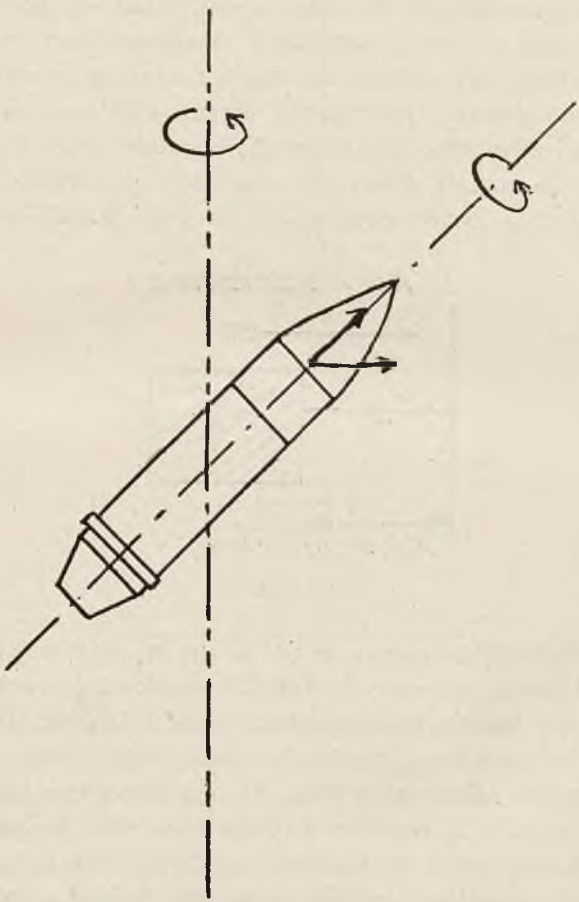
Rys. 17.

na pewną odległość, to części te pozostaną na miejscu, czyli wykonają ruch względny odnośnie do całości pocisku i to ruch tem szybszy, im szybszy będzie ruch pocisku w danej chwili. Taką częścią konstrukcyjnie narażoną na wykonanie tego ruchu będzie w pierwszym rzędzie iglica wtłaczana. W tym momencie uderzy ona w spłonkę (kapiszon) i spowoduje wybuch zapalnika w lufie.

Przy tem uderzeniu pierwszem, czyli rozpoczęciu przez pocisk szybkiego ruchu, będziemy mieli nietylko doczynienia z samą siłą bezwładności, ale też z siłą odbicia się części ruchomych „rzuconych względnie" w kierunku przeciwnym ruchowi pocisku, które to odbicie będzie zależeć od właściwości sprężystych materjału, z których dane części zderzające się, będą wykonane. (Rys. 17).

Odbicie to będzie tem większe (odskok) im większa będzie odległość przedmiotów zderzających się, a nawet i w tym wy-

padku zajdzie wypadek odbicia (odskoku), gdy odległość **h** ich od siebie będzie równa zeru. Będziemy mieli w tym wypadku do czynienia ze sprężystem odkształceniem obu części na siebie naciskających, aż do chwili ustania tego nacisku, czyli w momencie następnym po wyłołaniu siły bezwładności. Odbicie to będzie wprost proporcjonalne do siły nacisku i do jego szybkości, naturalnie do granic wytrzymałości sprężystej materjałów.



Rys. 18.

Wypadek ten zajdzie przy cewkach kapiszonowych (spłonkowych) i cewkach iglicznych przygotowanych do ruchu.

Innym znowu wypadkiem będzie zatrzymanie się pocisku w lufie działa lub dosyć choćby wydatne zwolnienie jego szybkości w

lufie działa, występujące z jakichkolwiek bądź powodów po upływie pewnego czasu od chwili ruszenia pocisku z miejsca w trakcie wystrzału. Wtedy wywoła się druga siła bezwładności działającą w kierunku utrzymania nabytego stanu ruchu, a więc części ruchome jak cewka kapiszonowa (spłonka) i cewka igliczna, zatrzymają należyty stan ruchu i uderzą w iglicę względnie w spłonkę, powodując wybuch w lufie działa.

Omawiana też siła bezwładu jest daleko większą od siły odrzutu (odskoku) i powoduje w każdym wypadku wybuch pocisku w lufie działa w wypadku konstrukcji odbezpieczającej zespół bojowy zapalnika, opartej jedynie na mocy działania siły bezwładności (zachowania stanu spoczynku) — o ile naturalnie pocisk w danym momencie po ruszeniu z miejsca w lufie się zatrzyma lub bieg swój zwolni.

Pocisk nabywa też w lufie ruchu obrotowego na mocy przechodzenia przez gwinty lufy. O potrzebie tych gwintów i ich wartości, oraz wartości ich kąta nachylenia traktuje balistyka. Ruch obrotowy jakkolwiek w obrębie lufy nie przedstawia żadnego niebezpieczeństwa dla zespołu części konstrukcyjnych zapalnika, a mianowicie tych części, które tworzą jakiekolwiek odbezpieczenie układu uderzeniowego w momencie ruszenia pocisku z miejsca, to jednak wskazuje na to, że samo istnienie ruchu obrotowego pocisku stwarza warunki dogodne do wytworzenia się siły odśrodkowej, która może być użyta z korzyścią dla konstrukcji zapalnika, jakoteż przy nieuwzględnieniu jej istnienia w konstrukcji można narazić się na błędy działania zapalnika.

Ruch obrotowy pocisku poza lufą w połączeniu z działaniem siły przyciągania ziemi wywołuje i ruch nutacyjny pocisku, który to ruch może być powodem przedwczesnego wybuchu pocisku, wprawdzie poza lufą i to na dość znacznej odległości, w każdym jednak razie na odległości nie dającej się określić w żadnym wypadku. Z tego powodu ruchu tego nie można wykorzystać dla konstrukcji zapalnika — przynajmniej do dzisiejszego dnia tego nie uczyniono — jednak trzeba uwzględnić jego istnienie ze względu na usunięcie ewentualnych wad w budowie zapalnika. Niekorzystny wpływ tego ruchu nutacyjnego może się ujawnić w pewnej składowej siły odśrodkowej, wytworzonej ruchem obrotowym pocisku, która to składowa może wywołać przesunięcie się cewki iglicznej, lub kapiszonowej (spłonkowej) w kierunku spłonki (kapiszona) lub iglicy i wywołać wybuch przedwczesny pocisku. Rys. 18).

Jakkolwiek siła ta jest bardzo małą w zasadzie, to przy sprzyjających warunkach może dojść do tej wartości, że zderzenie iglicy ze spłonką będzie wystarczająco silne dla wywołania wybuchu.

Zazwyczaj wystarcza tutaj określenie dostatecznej odległości iglicy od kapiszona (spłonki), lub umieszczenie słabej podtrzymującej sprężyny cewki kapiszonowej (spłonkowej), względnie cewki iglicznej. Pozatem ruch obrotowy tak w lufie działa jak i poza lufą stwarza inne czynniki — złączone z siłą odśrodkową — mogącą ujemnie oddziaływać na części składowe zapalnika, o ile w konstrukcji działania tej siły nie uwzględniono. Idzie tutaj o te części, które muszą mieć swobodę ruchu w kierunku zgodnym z kierunkiem lotu pocisku. Mimośrodkowe umieszczenie ich t. j. cewki kapiszonowej (spłonkowej), lub cewki iglicznej stwarza warunki do nacisku przez ściany boczne tych cewek na ściany ich łożysk, co znacznie może utrudnić ich możność swobodnego wykonania przesunięcia w danym momencie. Trudność ta będzie tem większa, im mniejsza jest odległość strzału, co się tłumaczy tem, że na mniejszej odległości ruch obrotowy pocisku jest dość znaczny, a więc i siła odśrodkowa ma też wielką wartość. Im dalej od środka (osi podłużnej pocisku) przekroju poprzecznego zapalnika i pocisku umieścimy cewki ruchome, tem większą będzie pewność błędu w działaniu z powodu zwiększającego się działania siły odśrodkowej — ramię siły — przy tej samej szybkości kątowej.

Z tego powodu cewki ruchome umieszcza się w ten sposób w zapalniku, aby oś podłużna cewki ruchomej leżała w osi podłużnej zapalnika i pocisku.

Istnieje jeszcze jeden czynnik, oddziałujący na lot pocisku i wpływający na jego ruch, a to opór powietrza. O ile niema on wpływu na części znajdujące się wewnątrz zapalnika i ochronione skutkiem tego od jego wpływu, to bezwzględnie działa on na te części, które przy niektórych konstrukcjach wychodzą przed zapalnik i są skutkiem tego narażone na wpływ oporu powietrza.

Taką częścią jest przedłużnica iglicy wtłaczanej (Rys. 16). Czuły zapalnik niemiecki — i dlatego też tę iglicę wraz z przedłużnicą podtrzymuje sprężyna igliczna, mająca za zadanie zrównoważenie tego wpływu, ujawniającego się w nacisku spychającym iglicę ku spłonce w czasie lotu pocisku.

Powyższa charakterystyka wpływów oddziałujących na pocisk i zapalnik od chwili ruszenia pocisku z miejsca w lufie działa, aż do chwili zetknięcia się lecącego pocisku z celem, wskazuje nam jasno,

że pierwotny układ zasadniczy, to jest przeciwstawienie igilcy kapiszonowi (spłonce) w wyliczonych tu przypadkach nie jest jeszcze wystarczające, gdyż nie daje pewności zabezpieczenia od wybuchu w czasie i miejscu niepożądanem. Czynniki te spowodowały dodanie do pierwotnej konstrukcji podstawowej, dalszych części konstrukcyjnych, mających za cel zniwelowanie tych wpływów, lub wykorzystanie ich dla uniknięcia niebezpieczeństwa przedwczesnego wybuchu. Te konstrukcje dodatkowe noszą miano **„zabezpieczeń"**.

Prócz tych rodzajów zabezpieczeń trzeba się jeszcze zastanowić nad uniknięciem innych wpływów szkodliwych, mogących mieć miejsce, aż do chwili włożenia pocisku w lufę działa. Będą to przedewszystkiem wpływy atmosferyczne, a później wpływy transportowe wynikłe z przenoszenia, przewożenia i powstałych stąd wstrząśnień, na które jest narażony sprzęt przewożony.

W pewnym wypadku ochronienie przed wpływami wilgoci osiąga się szczelnością konstrukcji, oraz tłustemi smarami, lub lakierem. Bierze się też pod uwagę dobór metali, podlegający w bardzo małym stopniu utlenieniu pod wpływem wilgoci, a tam gdzie ze względu na wytrzymałość nieda się tego doboru zastosować, używa się ochronnego pokrywania tych części metalami niewrażliwymi na wilgoć (nikiel, cyna), lub stosuje się parafinowanie i lakierowanie.

Ochrona przed wpływami transportowymi musi iść w innym kierunku, a to przez dodawanie osobnych konstrukcyj w razie potrzeby, a głównie w kierunku dokładnego i dość mocnego wykonania części konstrukcyjnych dla zapobieżenia odkształceniom w czasie długotrwałych wstrząsów transportu, a nawet i przypadkowego upadku.*)

Rozróżniamy więc zasadniczo dwa rodzaje zabezpieczeń:

1 Zabezpieczenia od przedwczesnego działania,

2. Zabezpieczenia transportowe.

Zanim przejdziemy do wyliczenia i opisania istniejących i używanych ubezpieczeń, musimy dla zrozumienia zasady działania zapalnika artyleryjskiego utworzyć sobie pewną klasyfikację pojęć, co do jego działania.

Przypuśćmy, że zbudowaliśmy przyrząd, który posiadając części bojowe, a więc iglicę i kapiszon, bądź z ruchomą cewką iglicznà, bądź z iglicą wtłaczaną, bądź z ruchomą cewką kapiszonową (spłon-

---

*) Trzeba tutaj zaznaczyć, że mogą istnieć wypadki takich wstrząsów, przy których wystąpią warunki podobne do odbezpieczenia układu. Są to wypadki wyrzucenia pocisku wskutek wybuchu składu, lub wypadek z określonej wysokości na twarde podłoże, główką zapalnika w dół, mniej więcej prostopadle do podłoża twardego.

łową), bądź z obiema cewkami ruchomymi i równocześnie dodaliśmy do tych części wszelkie zabezpieczenia tak bojowe, jak transportowe i umieszczamy ten przyrząd, zwany zapalnikiem w pocisku, a pocisk wsadzamy w lufę działa i strzelamy.

Zapalnik przed włożeniem go z pociskiem do lufy działa został odbezpieczony pod względem transportowym, to znaczy zostały wykonane ręcznie lub mechanicznie (zapomocą przyrządu) te czynności, które zadecydowały o usunięciu zabezpieczenia transportowego, przez zdjęcie czy to czapki ochronnej, czy taśmy jakiejś, czy przez usunięcie jakiejś zawleczki, czy przetyczki — dość, że z chwilą wykonania tej czynności zapalnik został przygotowany do strzelania. Mamy tutaj tylko do czynienia z zabezpieczeniem od przedwczesnego działania. Mówiliśmy wyżej, przy omawianiu wpływów działających na pocisk od chwili poczęcia jego ruchu w lufie działa, aż do chwili znalezienia się jego w określonem miejscu przeznaczenia występują siły bezwładności, obrotu (siła odśrodkowa), oporu powietrza i ruch nutacyjny (siła odśrodkowa). Tych dwóch ostatnich sił nie bierzemy pod uwagę ze względu na niewykorzystanie ich dotychczas w konstrukcjach zabezpieczających zapalnik, względnie jego odbezpieczających.*)

Dwie pierwsze siły, to jest bezwład i siła odśrodkowa, zostały zastosowane między innemi (o czem mowa będzie poniżej) do budowy zabezpieczeń i do odbezpieczenia układu zabezpieczonego.

Pierwsza faza wystrzału, to znaczy pierwszy ruch pocisku w lufie zostanie wtedy przeznaczona do odbezpieczenia konstrukcji zabezpieczającej, lub do rozpoczęcia tego odbezpieczenia, o ile zabezpieczenie i odbezpieczenie zostało oparte na innej zasadzie, jak n. p. sile odśrodkowej, lub na zasadzie pyrotechnicznej, o czem będzie mowa poniżej.

Obchodzi nas teraz pierwszy moment działania zapalnika. Nazwiemy ten moment **„wstępnym“**, a działanie zapalnika w tym momencie — **„działaniem wstępnem“**.

O ile od tego momentu do chwili zetknięcia się pocisku z przeszkodą w czasie lotu zapalnik nie ma do wykonania żadnej innej pracy, wtedy bierzemy pod uwagę końcowy moment działania zapalnika, t. j. zderzenie się iglicy z kapiszonem (spłonką) i wywołanie wybuchu całego pocisku i ten moment nazywamy **„momentem ogniowym“**, a działanie to zapalnika nazywamy **„działaniem ogniowem“**.

---

*) Wyjątek stanowi czuły zapalnik niemiecki, gdzie siła oporu częściowo została wykorzystana do zbliżenia iglicy wtłaczanej do spłonki w czasie lotu pocisku.

Między momentem wstępnym a momentem ogniowym upływa pewien określony czas, równający się czasowi lotu pocisku, lub w wypadku istnienia przyrządu opóźniającego wybuch równający się czasowi lotu pocisku, więc czas opóźnienia wybuchu, który to dodatek czasu może być brany pod uwagę, lub nie, ze względu na to, że ogniowe działanie zapalnika kończy się na zderzeniu iglicy z kapiszonem (spłonką), a dalsza faza działania dotyczy działania substancji wybuch opóźniającej. Jednak liczymy się z momentem wybuchu, jako ostatecznym celem działania zapalnika.

Czas zawarty między momentem wstępnym a momentem ogniowym nazywamy czasem działania zapalnika. Może się zdarzyć, że pomiędzy momentem działania wstępnego, a momentem działania bojowego zapalnik i jego części składowe pozostają w stanie spoczynku (mowa tu o spoczynku względnym w stosunku do odbywającego ruch pocisku) i wtedy ten czas nazywamy **czasem martwym działania,** gdyż nie został on wyzyskany do żadnej innej czynności. Przy niektórych bowiem typach zapalników bądź uderzeniowych, rozpryskowych, czas ten zostaje wyzyskany na działanie zpalnika bądź pyrotechniczne, bądź mechaniczne. Przy wielofazowości działania wstępnego i bojowego, czas działania zostaje o wiele więcej wypełniony działaniem poszczególnych faz, a przy zapalnikach rozpryskowych **czas martwy** nie istnieje.

Czas ten, o ile on jest częściowo lub całkowicie wypełniony działaniem zapalnika, nazywamy **czasem pośrednim działania.**

Działanie pośrednie może być ciągłe, t. j. trwać od chwili wstępnego do momentu bojowego, bez przerwy i wtedy nazywamy go **działaniem pośredniem ciągłem.**

Działanie pośrednie może wychodzić poza moment wstępny, dzielić się na więcej niż jedna faza, lecz może być w pewnym momencie przerwanem, pozostawiając między momentem przerwania, a momentem bojowym pewną ilość czasu. Takie działanie nazywa się **działaniem pośredniem przerwanem,** a czas zawarty między momomentem przerwania, a momentem ogniowym nazywą **czasem wyczekiwania.**

W niektórych wypadkach czas ten może być skrócony do minimum i wtedy nazywa się momentem przedogniowym o ile bezpośrednio po nim następuje działanie ogniowe ostateczne. O ile zaś po nim rozpoczyna się działanie przedogniowe, n. p. uderzenie iglicy w

spłonkę przed opóźnieniem, wtedy czas ten nie jest momentem przedogniowym, lecz skróconym czasem wyczekiwania.

Zrozumiałem jest, że czas pośredni przerwany musi się liczyć od momentu wstępnego do momentu przerwania, a nie inaczej, gdyż z chwilą przerwania działania pośredniego ustaje siła pobudzająca przyrząd do dalszego działania i to siła dotychczasowa, a następne działanie wzbudzić się może dopiero po rozpoczęciu działania nowej siły, która działa już w momencie ognia.

Może zajść ta ewentualność, że działanie pośrednie jest wynikiem kilku kolejnie po sobie występujących sił, z których jedna wywołuje drugą, to jest z chwilą ustania jednej siły występuje następna, bezpośrednio, lub pośrednio z nią związana — rodzaje przygotowanych zawczasu pochodnych — a wtedy momentem przerwania będzie przerwanie działania ostatecznej siły zespołu sił podobnych. Czas zawarty między tem ostatecznem przerwaniem, a działaniem b.dzie czasem wyczekiwania.

N. p. po ukończeniu działania siły bezwładności może zacząć działać przygotowana uprzednio, lub wywołana działaniem bezwładu siła sprężystości (sprężyna uprzednio ściśnięta, lub ściśnięta siłą bezwładu), przyczem może działać siła spalania się substancji pyrotechnicznej i siła wydobywających się gazów, lub siła odśrodkowa odpowiednio zastosowana, lub też wogóle kolejne następstwo tych sił, począwszy od siły bezwładności momentu wstępnego działania.

Doszliśmy więc do określenia trzech rodzajów czasu działania zapalnika:

1. Czas działania wstępnego.
2. Czas działania pośredniego.
3. Czas działania ogniowego

d. c. n.

RECENZJE.

STANY ZJEDNOCZONE A. P.

The Coast Artillery Journal, Fort Monroe, Va., 1927.

Styczeń.

Roczny raport szefa Artylerji Nadbrzeżnej.

Obejmuje omówienie stanów liczebnych (zmniejszenie artylerji nadbrzeżnej wojska regularnego), podział stanów liczebnych, warunki służby, wyszkolenie i awansów. Działalność Wydziału Uzbrojenia.

Brand C. E., kpt. Wyszkolenie baterji przeciwlotniczej w obozie wojskowego wyszkolenia obywateli.

Podział szkolenia: pierwsze trzy tygodnie: $1^1/_2$ godziny musztry i 2 godziny obsługiwania dział dziennie; następnie jest tylko musztra i strzelanie. Stałe wyznaczenie funkcyj nastąpiło dopiero po trzech tygodniach szkolenia.

Ćwiczenia polowe dla artylerji przeciwlotniczej.

Dane ogólne. Zadanie — 1^0 marsz artylerji przeciwlotniczej do obszaruześrodkowania, 2^0 zestawienie wiadomości, zażądanych przez Oddział III sztabu; 3^0 rozkaz do marszu baterji; 4^0 zajęcie stanowisk przez pułk artylerji przeciwlotniczej celem osłony korpusu w obronie; 5^0 rozkazy, wydane przez pułk. i dywizjony w oczekiwaniu zmian dyspozycyj w nocy; 6^0 punkt rozkazu korpusu, dotyczy artylerji przeciwlotniczej, podany przez dowództwo pułku; 7^0 rozkazy, wydane przez oddziały pułku artylerji przeciwlotniczej (c. d. n.).

Luty.

Greenwaad D. B., kpt. Kilka punktów wyszkolenia baterji artylerji. kolejowej.

Omówienie techniki strzelań szkolnych, różnych rodzajów i uzyskanych wyników.

Butler H. L., ppłk. Zmieniona strzelnica zmniejszona Noyesa dla celów ruchomych.

Opis tej strzelnicy, sposób użycia i koszta budowy.

Cwiczenia polowe dla artylerji przeciwlotniczej (c. d.).

8^0 rozkaz i zajęcie stanowisk przez pułk artylerji przeciwlotniczej; 9^0 przedstawienie przez dowódcę pułku rozjemcom zmian, pożądanych w wyniku określanego położenia; 10^0 zajęcie stanowisk do natarcia przez pułk artylerji przeciwlotniczej. Każde ćwiczenie wydane jest w formie rozkazu i obejmuje położenie sił, zadania wojska, ze szczególnem uwzględnieniem artylerji przeciwlotniczej.

Wyjątek z rocznego raportu. Służba uzbrojenia.

Zakończono z dodatnim wynikiem próby z podwoziem, nadającem się dla 155 mm armaty lub 8-calowej haubicy.

Przedsięwzięto budowę 105 mm armaty przeciwlotniczej na podstawie stałej; ładowanie jej ma się odbywać samoczynnie, ze względu na znaczną wagę pocisku (33,5 kg.).

Przewieziono 14-calową armatę kolejową z Abedreen Prowing Grand na wybrzeże Pacyfiku, na jej własnem podwoziu bez żadnych trudności.

Przewiduje się budowę dwuch platform (szerokość toru 1,5 m). celem umożliwienia użycia dział kolejowych w Panamie.

Ciągnik „Caterpillar 30" postanowiono, w wyniku ukończonych prób przyjąć jako ciągnik służbowy średni, a „Caterpillar 60" — jako ciężki.

Szefostwo inżynierji.

Postanowiono zbudować przy ważnych linjach handlowych podstawy dla 16-calowych armat.

Szefostwo artylerji polowej.

Szkodliwe jest dążenie oddziałów artylerji do poświęcania technicznego wyszkolenia na korzyść ćwiczeń połączonych.

Marzec.

Smith R. H., mjr. Bronie połączone w obronie nadbrzeżnej.

Zadanie sił morskich polega na uzyskaniu i utrzymaniu panowania nad ważnemi linjami połączeń morskich. Miejscowa obrona nadbrzeżna nie jest zadaniem głównej floty bojowej.

Siły morskie obwodu obrony nadbrzeżnej mają za zadanie dozorować morskie połączenia i pomagać w obronie ważnych obszarów nadbrzeżnych wewnątrz obwodu.

Siły te obejmują patrolowe łodzie podwodne obrony nadbrzeżnej, zakładacze i poławiacze min, oraz służbę zbierania i przekazywania wiadomości.

Piechota marynarki współdziała z flotą w ubezpieczeniu i obronie wysuniętych podstaw na linjach połączeń floty wojennej do czasu przybycia wojska. Tylko wyjątkowo można jej użyć do obrony wybrzeża łącznie z wojskiem.

Podział obrony nadbrzeżnej: Obrona nadbrzeżna dzieli się na obronę portów i obronę wybrzeża.

Zadania wojska w obronie wybrzeża:

1⁰ niedopuszczenie nieprzyjaciela do opanowania podstawy,

2⁰ zapobiegnięcie zniszczeniu lub poważnym uszkodzeniom portu i jego urządzeń,

3⁰ urządzenie obszaru ubezpieczenia wewnątrz portu i przed wejściem do niego;

4⁰ zapewnienie bezpiecznego wejścia i wyjścia flocie wojennej.

Zadania wojska w obronie wybrzeża:

1⁰ niedopuszczenie nieprzyjaciela do wylądowania w „miejscach krytycznych",

2⁰ pobicie sil nieprzyjacielskich, które wylądowały.

Bronie użyte:

Artylerja nadbrzeżna jest przeznaczona i szkolona przedewszystkiem do zwalczania celów ruchomych powietrznych lub wodnych; dzieli się ona na artylerję przeciwlotniczą i brzegową. Ostatnia współdziała głównie z piechotą. Lotnictwo dostarcza jej środków rozpoznania i obserwacji.

Piechota jest tak samo niezbędna w obronie nadbrzeżnej jak i w wojnie czysto lądowej.

Kawalerja ze względu na swą ruchliwość będzie bezcenna w obszarach bezdrożnych; stąd powinna ona tworzyć znaczną część odwodów.

Organizacja wojska w obronie nadbrzeżnej.

Obrona nadbrzeżna jest zorganizowana w dowództwa granicy morskiej,

Obrona nadbrzeżna jest zorganizowana w dowództwa granicy morskiej, odcinki obrony i pododcinki. Ostatnie są głównie zorganizowane do obrony przed lądowaniami. Ich oddziały składają się głównie z piechoty, wzmocnionej 12,5 mm. ciężkiemi karabinami maszynowemi — i wspierającej lekkiej artylerji.

Dowódca odcinka dba o wsparcie artylerją (przeciwbaterje i obezwładnianie) swych pododcinków.

Każdy dowódca granicy posiada do swego wyłącznego rozporządzenia „lotnictwo graniczne", złożone z płatowców wszelkich rodzajów.

Prócz tego każdy odcinek powinien mieć lotnictwo ubezpieczające, rozpoznające i obserwacyjne.

Po omówieniu rodzajów działań, zasad działania broni połączonych, autor przechodzi do omówienia obrony.

Obrona przeciwko artylerji zamorskiej.

1. okres (działanie nieprzyjacielskich sił wysuniętych). Lotnictwo zwalcza

lotnictwo nieprzyjacielskie łącznie z jego pływającemi podstawami oraz bombarduje niszczyciele, polujące na nasze łodzie podwodne lub patrolowce.

Artylerja nadbrzeżna zapewnia obronę flocie i polom minowym.

Piechota i bronie wspierające zwalczają próby lądowania.

2. *okres* (rozpoznanie przez walkę i ogólne bombardowanie artyleryjskie i lotnicze). Lotnictwo odpiera natarcia lotnicze nieprzyjaciela. Wchodzą w grę posiłki lotnicze „lotnictwa granicznego" i ogólnych obwodów strategicznych. Działa ciężkie zwalczają artylerję przeciwnika. Artylerja przeciwlotnicza ubezpiecza i zwalcza część lotnictwa do zadań walki. Siły główne piechoty pozostają nadal w ukryciu; czynne są podawnemu patrole i oddziały pogotowia.

3. *okres* (zamierzane lądowanie z walką) dopuszcza, że 1^0 nieprzyjaciel osiągnął przewagę w powietrzu, 2^0 trwa okres słabej widzialności, tak, jak wywołany przez mgłę. Lotnictwo mimo wszystko bombarduje transportowce nieprzyjacielskie oraz bez ustanku zwalcza oddziały nieprzyjacielskie w małych łodziach i na brzegu (bomby i ogień karabinów maszynowych).

Lotnictwo szturmowe gra najważniejszą swą rolę.

Artylerja brzegowa wspiera obronę wybrzeży zwalczając transportowce, wspierające okręty wojenne i artylerję nieprzyjaciela; prócz tego ostrzeliwuje ogniem niszczącym okręty linjowe.

Doświadczenie Dardanelli wykazało, że okręty wspierające lądowanie powinny mieć sprzęt stromotorowy, z granatami o wielkiej sile wybuchowej i pociskami gazowemi.

Obrona przygotowana przez dywizję. 6 odcinków kompanij ciężkich karabinów maszynowych po 8 c. k. m. 12,5 mm. każda, zapewnia skuteczną obronę frontu około 19 km. Pozwala to na rzucenie 4 bataljonów piechoty (12 kompanij strzeleckich) na obronę linji wodnej, grupując je w 12 punktach oporu i przydzielając po 1 plutonie (4 c. k. m. 12,5 mm.) do każdego punktu oporu poza 32 c. k. m. 7.62 mm. wchodzących organicznie w skład 4 bataljonów. Poza linją obrony linji wodnej stoją dwa bataljony (odwód miejscowy) 1. brygady z samochodami. Kompanje pułkowe sprzętu towarzyszącego powinny być na, lub w pobliżu najbardziej czułych, lub ważnych punktów oporu i w pogotowiu do działania. Poza niemi w odległości zależnej od terenu i sieci dróg powinien być odwód dywizyjny z samochodami, pozostała brygada, pułk saperów, kompanja czołgów i inne oddziały dywizyjne.

Dwa pułki artylerji dywizyjnej (75 mm) działają następująco:

Każdy pułk wspiera pół odcinka dywizji. Każdy z nich w rzutach dywizjonowych; jeden dywizjon umieszczony w obronie linji wodnej, baterje przygotowane do ognia bezpośredniego; drugi dywizjon w tyle w pogotowiu do ognia przed lub na wybrzeże.

W razie przydziału pułku haubic 155 mm. używa się go do ognia pośredniego na miejsca lądowania.

Artylerja ruchoma zwalcza okręty i transportowce (nie przydziela się jej do dywizji).

Projekt No. 424. obserwacji powietrznej i łączności płatowca z ziemią. Historja projektu. Systemy obserwacji: zegarowy i według linji, baterja—cel.

Zalety i wady, proponowane zmiany. Wnioski.

Kwiecień.

Patrick G. A., ppor. Mechaniczne poprawianie ognia.

Opis „suwaka", pozwalającego na szybkie odczytanie poprawek donośności i kierunku.

Hohenthal W. D., ppor. Studjum o kierowaniu ogniem ze szczególnem uwzględnieniem dział 16-calowych.

Opis systemu obserwacji i kierowania ogniem, mającego na celu ułatwienie pracy oraz zwiększenie jej wydajności.

Artykuł ten zawiera opis przyrządów, koniecznych przy stosowaniu tego systemu (są to: a) przyrząd, zamieniający azymuty na współrzędne; b) tarcza, na której oznacza się strzały — miejsca trafienia; c) przyrząd, wykreślający drogę celu).

Johnson R. L., Sierżant-technik. — Ulepszony system określania miejsca trafienia dla artylerji ruchomej.

Opis przyrządów elektrycznych, pozwalających na szybkie przekazywanie danych obserwacji z punktów do stanowiska sekcji wykreślającej miejsca trafienia.

Miller S. M., ppor. — Natarcie morskie na Dardanelle.

1. Artylerja fortów tureckich.

	ciężkie działa	średnie	lekkie	polowe baterje
Forty zewnętrzne	20	2		
„ wewnętrzne	85	82	45	2
razem	105	84	45	2

2. Artylerja floty aljanckiej.

okręty bojowe i krążowniki
dział ciężkich 154
„ średnich 269

3. Stosunek uzbrojenia grubego i średniego.

$$\frac{\text{forty}}{\text{flota}} = \frac{189}{423} = \frac{3}{7};$$

Stosunek dział ciężkich.

$$\frac{\text{forty}}{\text{flota}} = \frac{105}{154} = \frac{2}{3};$$

„ „ średnich. $\frac{\text{forty}}{\text{flota}} = \frac{84}{269} = \frac{3}{11}.$

4. a. Powyższe obliczenie nie uwzględnia kalibrów mniejszych (2,5 do 7,6 cm.);
b. Turcy używali kilku bateryj polowych o kalibrach nieznanych,
c. torpedowce służyły jako poławiacze min i były one stare i miały artylerję bardzo słabą.

5. a. Sprzęt Aljantów według kalibrów przedstawiał się następująco:

Kaliber	Ilość	Kaliber	Ilość
15″	8	7,6″	2
12″	62	7,5″	28
10,8″	6	4″	42
10″	8	6,5″	8
4,7″	2	6,4″	10
9,4″	2	6″	164
9,2″	20	5,5″	61

b. Sprzęt Turków:

	Kaliber	Ilość
Forty zewnętrzne		
	10,2″	4
	10″	6
	9,2″	4
	5,9″	2
Forty wewnętzne	14″	6
	11″	3
	10,2″	1
	9,4″	23
	82″	4
	5,9″	7

Prócz tego forty wewnętrzne miały dział ciężkich ((4,7″—5,9″) 75 sztuk.

Hedrick H. B., Ph. D. — Prawdopodobny błąd przy bombardowaniu i strzelaniu przeciwlotniczem.

Obliczenie tego błędu, zgodnie z prawem błędów i przy pomocy tablic fizycznych Smithsmiańskich. *S. K. K.*